

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK SARANG LEBAH DAN MADU  
HUTAN LUWU UTARA TERHADAP *CANDIDA ALBICANS***



**Skripsi**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains Kimia  
Jurusan Kimia Pada Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

**HARTINI**

NIM: 60500113067

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN  
MAKASSAR**

**2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hartini  
NIM : 60500112051  
Tempat/ Tgl Lahir : Buttu Nanna/ 17 Februari 1995  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Alamat : BTN Mega Rezki Blok C/15, Samata Gowa  
Judul : Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah dan Madu Hutan Luwu Utara terhadap *Candida albicans*

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran penuh bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa skripsi merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata-Gowa, Agustus 2017

Penyusun



**HARTINI**

**NIM : 60500113067**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah dan Madu Hutan dari Luwu Utara Terhadap *Candida albicans*” yang disusun oleh **Hartini, NIM : 60500113067** mahasiswa jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari senin 21 Agustus 2017 bertepatan 28 Dzulqaidah 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Kimia, jurusan Kimia (dengan beberapa perbaikan).

Samata-Gowa, 21 Agustus 2017

28 Dzulqaidah 1438 H

### DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Dr. Wasilah, S.T., M.T	(.....)
Sekretaris	: Aisyah, S.Si., M.Si	(.....)
Munaqisy I	: Asriani Ilyas, S.Si., M.Si	(.....)
Munaqisy II	: H. Asri Saleh, ST., M.Si	(.....)
Munaqisy III	: Dr. Tasmin Tanggareng, M.Ag	(.....)
Pembimbing I	: Dr. Maswati Baharuddin, S.Si., M.Si	(.....)
Pembimbing II	: Sappewali, S.Pd., M.Si	(.....)

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag  
NIP : 19691205 199303 1 001

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Assalamu ‘alaikum wr. wb**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang lebah dan Madu Hutan Luwu Utara terhadap *Candida albicans*” ini dapat terselesaikan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu Sains kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

Salam dan shalawat atas junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, nabi yang telah membawa umat manusia dari alam kegelapan menuju alam terang benderang, beserta orang-orang yang senantiasa istiqamah dijalannya. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian skripsi ini. Untuk itu, iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, utamanya kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Kutana dan ibunda Marawisa untuk nasihat, motivasi dan dukungan yang selalu membangkitkan semangat untuk ananda tercinta serta dukungan material dan spiritual kepada penulis. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Musafir Pababbari M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. Arifuddin, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

3. Ibu Sjamsiah S.Si., M.Si., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Ibu Aisyah S.Si., M.Si, selaku sekretasi Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. Ibu Dr. Maswati Baharuddin M.Si selaku pembimbing I yang berkenan memberikan kritik dan saran serta bimbingan dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Sappewali S.Pd., M.Si, selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu dan tenaganya dalam membimbing dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Asriani Ilyas S.Si., M.Si, H. Asri Saleh S.T., M.Si dan Dr. Tasmin Tangngareng M.Ag, selaku penguji yang senantiasa memberikan kritik dan saran guna menyempurnakan skripsi ini.
8. Segenap Dosen Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah membantu dan memberikan ilmu kepada penulis.
9. Musyawirah Baharuddin selaku Staf Jurusan Kimia dan seluruh staf karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah membantu dalam persuratan demi terselenggaranya skripsi ini.
10. Para laboran Jurusan Kimia, Kak Awaluddin Ip, S.Si., M.Si, kak Ahmad Yani S.Si, Kak Andi Nurahma S.Si, Kak Ismawanti S.Si, Kak Nuraini S.Si dan terkhusus untuk Kak Fitri Azis S.Si., S.Pd terima kasih banyak atas bantuan dan

dukungannya yang senantiasa mendampingi dan memberi saran demi kelancaran penelitian ini.

11. Sahabat sekaligus rekan penelitian saya, Nabila Aliyah Idris dan Ika Prestianti yang senantiasa menemani, saling mendukung dan mendoakan dari awal hingga penyusunan skripsi ini.
12. Teman seperjuangan Asrianti, Saribulan, Kasmawati, Nurul Azizah, Nada Pertiwi, Sukarno, Syukrianto, teman-teman seperjuangan di Kimia 2013, segenap senior dari angkatan 2012 juga junior angkatan 2014 serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak dan dapat bernilai ibadah di sisiNya. Amin ya Rabbal Alamin.

*Wassalamu 'alaikum wr wb.*

Makassar, Agustus 2017

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
ABSTRAK .....	xii
 BAB I     PENDAHULUAN .....	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	8
 BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....	
A. Tinjauan Umum Lebah madu .....	9
1. Madu Hutan .....	9
2. Bee Pollen .....	11
3. Propolis .....	12
B. Kandungan Metabolit Sekunder .....	13
C. Ekstraksi .....	17
D. Skrining Fitokimia .....	20

E. <i>Candida albicans</i> .....	20
F. Antifungi .....	25
G. Uji Antimikroba .....	27
BAB III METODE PENELITIAN .....	
A. Alat dan Bahan .....	30
B. Prosedur Penelitian .....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	
A. Hasil Penelitian .....	
1. Pengolahan Sampel .....	35
2. Skrining Fitokimia .....	35
3. Diameter Daya Hambat Ekstrak .....	36
B. Pembahasan .....	
1. Ekstrak Sarang Lebah dan Madu Hutan .....	30
2. Skrining Fitokimia .....	42
3. Daya Hambat Ekstrak terhadap <i>Candida albicans</i> ....	45
BAB V PENUTUP.....	
A. Kesimpulan .....	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	
LAMPIRAN .....	73
BIOGRAFI	



## DAFTAR GAMBAR

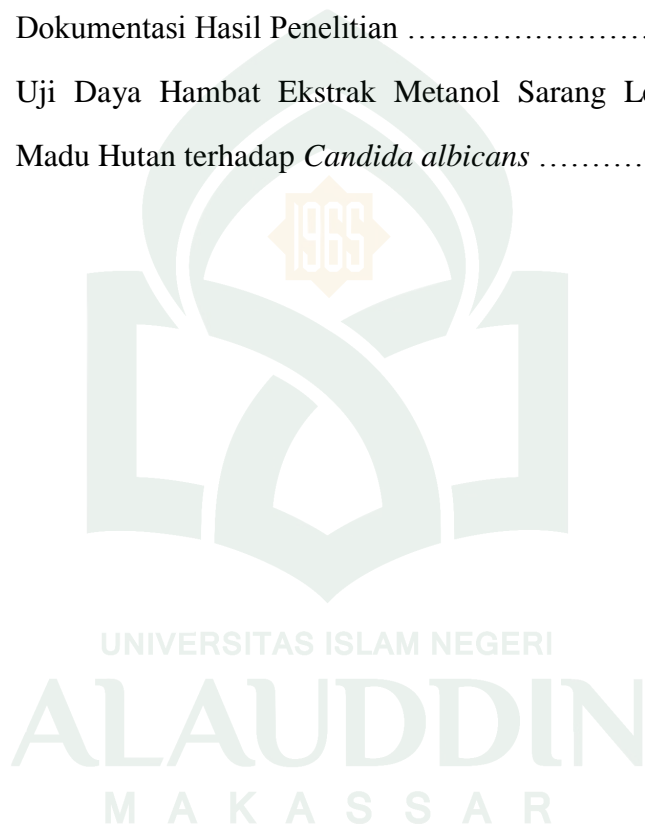
	Hal
Gambar 2.1 Struktur Dasar Flavonoid .....	11
Gambar 2.2 Struktur Kerangka Asam Fenolat.....	16
Gambar 2.3 Struktur Senyawa Tanin .....	17
Gambar 4.1 Mekanisme Reaksi Pembentukan Garam Flavinium .....	43
Gambar 4.2 Reaksi Uji Fenolik .....	44
Gambar 4.3 Reaksi Tanin dengan $\text{FeCl}_3$ .....	44
Gambar 4.4 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Madu terhadap <i>Candida albicans</i> .....	46
Gambar 4.5 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Polen terhadap <i>Candida albicans</i> .....	48
Gambar 4.6 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Propolis terhadap <i>Candida albicans</i> .....	50
Gambar 4.7 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Telur terhadap <i>Candida albicans</i> .....	51
Gambar 4.8 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Madu Hutan terhadap <i>Candida albicans</i> .....	52

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Hasil Evaporasi Ekstrak Metanol Sarang lebah dan Madu hutan .....	35
Tabel 4.2 Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Sarang Lebah dan Madu Hutan .....	36
Tabel 4.3 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Madu terhadap <i>Candida albicans</i> .....	37
Tabel 4.4 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Polen terhadap <i>Candida albicans</i> .....	37
Tabel 4.5 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol propolis terhadap <i>Candida albicans</i> .....	38
Tabel 4.6 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Telur terhadap <i>Candida albicans</i> .....	39
Tabel 4.7 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Madu Hutan <i>Candida albicans</i> .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

		Hal
Lampiran 1	Skema penelitian .....	60
Lampiran 2	Skema Prosedur Kerja .....	61-66
Lampiran 3	Analisis Data .....	67
Lampiran 4	Dokumentasi Hasil Penelitian .....	68-72
Lampiran 5	Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol Sarang Lebah dan Madu Hutan terhadap <i>Candida albicans</i> .....	73



## ABSTRAK

**Nama : HARTINI**

**NIM : 60500113067**

**Judul : Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah dan Madu Hutan  
Luwu Utara terhadap *Candida albicans***

---

Penyakit infeksi fungi merupakan salah satu penyebab utama masalah kesehatan di Indonesia. Salah satunya disebabkan oleh *Candida albicans*. Untuk mengatasi penyakit infeksi dapat dilakukan dengan mencari alternatif baru dengan aktivitas antifungi yang lebih baik. Salah satunya menggunakan sarang lebah dan madu hutan. Sarang lebah dan madu hutan banyak mengandung senyawa metabolit sekunder. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak metanol sarang lebah dan madu hutan terhadap *Candida albicans* dan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap *Candida albicans*. Penelitian ini meliputi proses ekstraksi dengan metode maserasi dan pengujian aktivitas dilakukan dengan metode difusi kertas cakram.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Aktivitas antifungi tertinggi terdapat pada ekstrak metanol sarang lebah yaitu kantong polen, kantong telur, kantong madu dan propolis yang masing-masing memiliki daya hambat sebesar 20 mm, 19,08 mm, 18,5 mm, 15,7 mm dan aktivitas antifungi terendah terdapat pada ekstrak metanol madu hutan yaitu sebesar 10,1 mm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin banyak pula kandungan zat aktif di dalamnya, sehingga aktivitas antifungi akan semakin besar.

**Kata Kunci :** Antifungi, *Candida albicans*. Madu hutan, Sarang lebah

## ABSTRACT

**Nama : HARTINI**

**NIM : 60500113067**

**Judul : Test of Antifungi Activity of Beehive Extract and North  
Luwu Forest Honey on Candida albicans**

---

The disease infection is one of the leading cause of health issues in Indonesia. One of them caused by *Candida albicans*. To overcome the infectious diseases can be to look alternatives new with the activity better antifungal. One of them to use a beehive and honey of the forest. A beehive and honey forest much to contain the compound metabolite secondary. The purpose of this research is to know the activity of antifungal methanol extract the bees and honey forest against *Candida albicans* and to know the influence of concentration extract against *Candida albicans*. This study covering the process of extract with a method maceration and testing done with the activity of diffusion paper disc.

The results of research suggests that the activity of the highest antifungal contained in the extract methanol a beehive, namely the polen the egg, a bag of honey and propolis that and the lowest antifungal contained in the extract methanol honey forest which amounted to 10,1 mm thick. The high concentration extract, the more also contain substances active in it, so that the activity of antifungal will be great. Each has a blocked of 20 mm thick, 19,08 mm thick, 18,5 mm thick, 15,7 mm thick and the lowest antifungal contained in the extract metanol honey forest which amounted to 10,1 mm thick. The high concentration extract, the more also contain substances active in it, so that the activity of antifungal will be great.

**Keywords:** Antifungal, *Candida albicans*, Forest honey, beehive

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### ***A. Latar Belakang***

Penyakit infeksi adalah salah satu penyebab utama masalah kesehatan di Indonesia. Penyakit infeksi merupakan suatu penyakit yang disebabkan karena adanya mikroba patogen.<sup>1</sup> Penyakit infeksi termasuk salah satu jenis penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain. Penyebab penyakit infeksi diantaranya adalah infeksi karena fungi. Salah satu spesies fungi yang sering menyebabkan infeksi adalah *Candida albicans*.<sup>2</sup>

*Candida albicans* merupakan fungi golongan khamir yang ditemukan pada manusia, dan kebanyakan di isolasi dari rongga mulut, sariawan dan penderita HIV/AIDS. Di dalam tubuh manusia *Candida albicans* hidup sebagai saprofit dan dapat berubah menjadi patogen apabila terjadi faktor resiko seperti menurunnya imunitas, gangguan endokrin dan terapi antibiotik dalam jangka waktu lama.<sup>3</sup> Dalam keadaan normal *Candida albicans* dapat hidup sebagai parasit baik di dalam mulut, saluran pernafasan, saluran pencernaan dan vagina tanpa menimbulkan gejala.<sup>4</sup> Akan tetapi pada vagina, *Candida albicans* dapat menjadi dominan yang dapat

---

<sup>1</sup>Sry Wahyuni, dkk., “Uji Daya Hambat Ekstrak Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* (L.) dari *Matantimali* terhadap Pertumbuhan Jamur”, *Jurnal Akademika Kimia* 5, no 2 (Mei 2016): h. 98.

<sup>2</sup>Sry Wahyuni, dkk., “Uji Daya Hambat Ekstrak Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* (L.) dari *Matantimali* terhadap Pertumbuhan Jamur”, *Jurnal Akademika Kimia* 5, no 2 (Mei 2016): h. 98.

<sup>3</sup>Komariah dan Ridhawati Sjam, “Kolonisasi *Candida* dalam Rongga Mulut”, *Majalah Kedokteran* 28, no. 1 (Januari 2012): h. 40.

<sup>4</sup>Welly Darwis, dkk., “Efektivitas Ekstrak Akar dan Daun Pecut Kuda *Stachytarpetha jamaicensis* (L) Vahl dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Penyebab Kandidiasis Vaginalis”, *Jurnal Ilmiah Konservasi Hayati* 8, no. 2 (Oktober 2012): h. 1.

menyebabkan penyakit keputihan. Penyakit keputihan merupakan masalah yang penting bagi wanita, sebab dapat mengganggu aktivitas, meresahkan, bahkan dalam tingkat lanjut dapat menyebabkan kanker bahkan kemandulan pada organ reproduksi wanita.<sup>5</sup> Untuk mengatasi keputihan diperlukan suatu zat yang dapat menghambat dan membunuh *Candida albicans*, misalnya dengan penggunaan antibiotik.

Penggunaan antibiotik telah digunakan secara luas, baik di negara maju maupun di negara berkembang, salah satunya adalah jenis obat golongan azol yang terdiri dari ketokonazol, otrimazol, ekonazol, kloritrazol, tiokonazol, mikonazol dan flukonazol yang berperan sebagai obat antifungi. Akan tetapi jenis obat tersebut memiliki keterbatasan seperti efek samping yang berat, spektrum antifungi yang sempit, penetrasi yang buruk pada jaringan tertentu dan menimbulkan resistensi mikroba patogen.<sup>6</sup> Selain itu terdapat pula golongan obat polyene seperti amfoterisin B, nistatin dan natamisin yang memiliki efek samping dapat menyebabkan kerusakan ginjal dan tidak efektif lagi sebagai obat antifungi karena faktor resistensi.<sup>7</sup> Oleh karena itu, perlu untuk mencari sumber molekul bioaktif baru untuk dijadikan antibiotik yang lebih aman. Salah satu produk hasil hutan yang berpotensi sebagai obat adalah sarang lebah dan madu hutan Luwu Utara.

Kabupaten Luwu Utara merupakan wilayah yang berbatasan dengan provinsi Sulawesi tengah. Jenis vegetasi Kabupaten Luwu Utara merupakan wilayah

---

<sup>5</sup>Trianik Widyaningrum dan Try Wahyuni, "Uji Aktifitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia*) terhadap *Candida albicans*", *Prosiding Seminar Nasional Global* (Maret 2015): h. 377.

<sup>6</sup>Novi Yanti, dkk., "Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*", *Jurnal Ilmiah* 1, no. 1 (Agustus 2016): h. 2

<sup>7</sup>Didi Rohadi, "Aktivitas Antimikosis Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.)", *Jurnal Farmasi* 6, no. 1 (2016): h. 101.

pengembangan pertanian, perkebunan dan kehutanan. Luas kawasan Hutan Luwu Utara yang dikeluarkan oleh Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VII Makassar tahun 2009 adalah 531.712 Ha yang terdiri atas hutan lindung seluas 363.448 Ha dan hutan produksi seluas 168.264 Ha.<sup>8</sup> Sehingga Kabupaten Luwu Utara memiliki potensi sebagai penghasil madu hutan. Madu hutan merupakan salah satu jenis komoditas hasil hutan bukan kayu yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat di sekitar hutan. Madu hutan dihasilkan oleh lebah liar (*Apis dorsata*), yaitu jenis lebah yang belum dapat dibudidayakan.<sup>9</sup>

Madu hutan mengandung senyawa flavonoid, asam fenolat, enzim, asam organik dan vitamin C.<sup>10</sup> Peranan senyawa flavonoid sebagai antifungi yaitu dapat berperan langsung dalam menghambat pertumbuhan fungi dengan cara membentuk kompleks dengan protein membran dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus kedalam inti sel yang menyebabkan fungi tidak berkembang.<sup>11</sup> Selain madu, sarang lebah juga dapat digunakan sebagai pengobatan. Sarang lebah merupakan tempat perlindungan bagi koloni lebah dari serangan bakteri, fungi, virus maupun predator serta sebagai tempat produksi madu dan tempat tumbuh kembang telur lebah. Sarang lebah berpotensi sebagai antimikroba.<sup>12</sup>

---

<sup>8</sup>M Kudeng Sallata, dkk., "Pemanfaatan Mikrohidro untuk membangun desa Mandiri Energi", *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 4, no. 1 (2015): h. 74.

<sup>9</sup>Jamilyadhatus Sholihah, "Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Tiga Jenis Madu Hutan Indonesia", *Skripsi* (Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2013), h. 1.

<sup>10</sup>Anyanwu C.U, "Investigation of in Vitro Antifungal Activity of Honey", *Journal of Medicinal Plants Research* 6, no. 18 (Mei 2012): h. 35.

<sup>11</sup>Ning Rintiswati, dkk., "Potensi Antikandida Ekstrak Madu Secara In Vitro dan In Vivo", *Jurnal Ilmu Kedokteran* 36, no. 4 (2004): h. 192.

<sup>12</sup>Renita Yuliana, dkk., "Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu *Trigona* spp terhadap Mikrobia Patogen", *Jurnal Bioedukasi* 8, no. 1 (Januari 2015): h. 67-68.



Penjelasan di atas sesuai dengan firman Allah dalam QS Al-Nahl/16: 68-69 yang menjelaskan tentang madu sebagai obat penyembuh bagi manusia. Firman Allah sebagai berikut:

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنْ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ (٦٨)  
ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلَالًا ۚ تَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلَفٌ  
أَلْوَنُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (٦٩)

Terjemahnya

“Dan Tuhanmu mengilhamkan kepada lebah, "Buatlah sarang di gunung-gunung, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia" (68) kemudian makanlah dari segala (macam) buah-buahan lalu tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir (69)”<sup>13</sup>

Diriwayatkan oleh Ibnu Majah dari Abdullah bin Mas’ud bahwa Rasulullah saw. bersabda:

عَلَيْكُمْ بِالشِّفَاءِ مِنَ الْعَسَلِ وَالْقُرْآنِ

Terjemahnya

“Gunakanlah dua obat penyembuh, madu dan al-Quran. Allah berfirman, bahwa dalam kehidupan lebah, binatang yang lemah lembut itu, betapa Allah telah mengilhamkan kepadanya cara membangun sarangnya, mencari makanannya kemudian menghasilkan madu yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia, terdapat tanda kebesaran Allah penciptanya dan pencipta serta sekalian alam”.<sup>14</sup>

Menurut tafsir al-Mishbah yang menjelaskan bahwa Allah swt mengilhamkan kepada lebah untuk membuat sarang secara sungguh-sungguh pada sebagian gua-gua, bukit, pepohonan dan tempat tertinggi yang dibuat manusia. Lebah diperintahkan untuk menghisap berbagai macam sari kembang dan berpindah dari satu tanaman ke

<sup>13</sup>Departemen Agama RI. *AlQuran dan Terjemahannya*. Jakarta : Penerbit CV, 2004.

<sup>14</sup>H Salim Bahreisy dan H Said Bahreisy. *Tafsir Ibnu Katsier Jilid 4*. Kuala Lumpur. Victory Agencie, 1988.

tanaman lainnya melewati udara, darat, lembah maupun pegunungan lalu kembali ke sarangnya tanpa tersesat dan melakukan aneka kegiatan yang bermanfaat dengan sangat mudah. Hasil sari kembang yang dihisap diproduksi dalam perutnya sehingga menghasilkan sejenis minuman yang lezat yaitu madu yang bermacam-macam warnanya sesuai dengan waktu dan jenis sari kembang yang dihisapnya. Di dalam madu terdapat obat penyembuh bagi manusia, dengan demikian terdapat kekuasaan Allah bagi orang-orang yang berpikir.<sup>15</sup>

Ayat dan Hadits di atas menjelaskan tentang keistimewaan lebah sebagai penghasil madu. Lebah adalah salah satu makhluk Allah yang banyak memberikan manfaat kepada manusia dan juga tingkah lakunya bisa memberikan suatu pelajaran berharga bagi manusia. Madu mengandung nilai gizi dan berkhasiat sangat tinggi, sehingga memberikan manfaat dan kenikmatan bagi manusia. Khasiat dari madu tidak sekedar untuk mengatasi berbagai macam penyakit, namun lebih dari itu. Produk dari lebah yang dapat dijadikan sebagai obat tidak terbatas hanya pada madu melainkan banyak hasil olahan lebah yang juga bermanfaat seperti propolis. Madu sebagai obat penyembuh bagi manusia, memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh manusia, seperti sebagai minuman yang menyegarkan, membantu pembentukan darah, mengobati luka bakar dan sebagai sumber energi.

Hasil penelitian dari Anyanwu (2012), penentuan aktivitas antifungi madu, diperoleh bahwa madu pada konsentrasi 100% dengan zona hambat 7 mm, dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* karena mengandung berbagai macam

---

<sup>15</sup>M. Quraish Shihab. *Tafsir Al Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Volume 6. Jakarta: Lentera Hati, 2002.

komponen seperti flavonoid, asam fenolik dan biomolekul lainnya.<sup>16</sup> Penelitian Rintiswati dkk (2004) tentang pengujian aktivitas antikandida ekstrak madu dengan pelarut eter dapat menghambat *Candida albicans* pada konsentrasi 0,3125% dan KBM pada konsentrasi 0,625% sehingga zat aktif yang berpotensi sebagai antikandida terlarut pada pelarut eter.<sup>17</sup> Sedangkan penelitian Yuliana (2015) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol sarang lebah dengan metode maserasi pada pengujian antifungi diperoleh hasil bahwa sarang lebah berpengaruh menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan konsentrasi hambat minimal 1%, sehingga senyawa agen antimikrobia sarang lebah madu dapat dijadikan sebagai sumber antimikrobia alami yang berasal dari alam.<sup>18</sup> Pemilihan pelarut ekstraksi umumnya menggunakan prinsip *like dissolves like*, dimana senyawa nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar sedangkan senyawa polar akan larut dalam pelarut polar. Pada penelitian ini menggunakan pelarut metanol, karena pelarut metanol dapat menarik atau mewakili semua senyawa metabolit sekunder secara utuh.<sup>19</sup>

Pemanfaatan madu hutan dan sarang lebah disebabkan karena adanya kandungan senyawa kimia. Salah satu metode yang digunakan dalam penentuan uji aktivitas antifungi ekstrak madu dan sarang lebah adalah Metode difusi menggunakan kertas cakram, yang dapat dilakukan dengan mengukur diameter zona bening yang

---

<sup>16</sup>Anyanwu C.U, "Investigation of *in vitro* antifungal activity of honey", *Journal of Medicinal Plants Research* 6, no. 18 (Mei 2012): h. 35.

<sup>17</sup>Ning Rintiswati, dkk., "Potensi Antikandida Ekstrak Madu secara In Vitro dan In Vivo", *Jurnal Ilmu Kedokteran* 36, no. 4 (2004): h. 191.

<sup>18</sup>Relita Yuliana, dkk., "Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu *Trigona* spp terhadap Mikrobia Patogen" *Jurnal Bioedukasi* 8 no. 1 (Yogyakarta 2015): h. 70.

<sup>19</sup>Dewi, dkk., "Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L)", *Jurnal Farmasi* (2013): h. 1.

merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan fungi oleh suatu senyawa antifungi dalam ekstrak.<sup>20</sup> Salah satu kelebihan dari metode ini yaitu dilakukan pengujian secara lebih banyak dalam satu kali kegiatan dan memerlukan tenaga yang tidak terlalu banyak.<sup>21</sup>

Berdasarkan latar belakang tersebut, telah dilakukan uji aktivitas ekstrak sarang lebah dan madu hutan luwu utara terhadap *Candida albicans*.

### **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas antifungi ekstrak metanol sarang lebah dan madu hutan terhadap *Candida albicans*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak metanol sarang lebah dan madu hutan terhadap *Candida albicans*?

### **C. Tujuan Masalah**

Tujuan dari masalah ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak metanol sarang lebah dan madu hutan terhadap *Candida albicans*.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak metanol sarang lebah dan madu hutan terhadap *Candida albicans*.

---

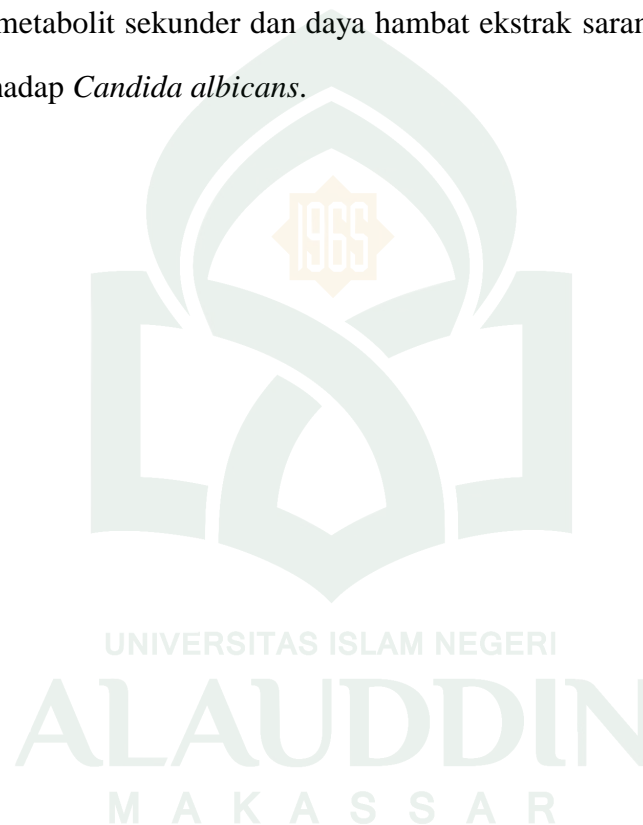
<sup>20</sup>Fahrul Abdul Hudri, “Uji Efektivitas Ekstrak Madu Multiflora dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*”, *Skripsi* (Jakarta: Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, 2014), h. 19.

<sup>21</sup>Risalatul Munawwaroh, “Uji Aktivitas Jamu Madura “Empot Super” Terhadap Jamur *Candida albicans*”, *Skripsi* (Malang: Fak. Sains Dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim, 2016), h. 29.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kandungan dari ekstrak sarang lebah dan madu hutan yang bermanfaat sebagai antifungi.
2. Sebagai sumber data ilmiah untuk mahasiswa atau peneliti lainnya tentang senyawa metabolit sekunder dan daya hambat ekstrak sarang lebah dan madu hutan terhadap *Candida albicans*.



## BAB II

### TIANJAUAN PUSTAKA

#### **A. Tinjauan Umum Lebah Madu**

Lebah hutan atau biasa disebut dengan *Apis Dorsata* merupakan jenis lebah yang hanya berkembang di kawasan sub tropis dan tropis Asia termasuk Indonesia. Jenis lebah ini termasuk lebah madu Asia yang paling produktif dalam menghasilkan madu. Lebah ini dalam membuat sarang hanya dengan satu sisiran yang menggantung di dahan dan ranting pohon, langit-langit terbuka dan tebing jurang bebatuan, memiliki ukuran sarang bervariasi dengan ukuran terpanjang dan tertinggi dapat mencapai dua meter. Oleh karena itu lebah ini juga dikenal dengan keagresifan dan keganasannya sehingga sampai sekarang jenis lebah ini belum dapat dibudidayakan.<sup>22</sup> Produk yang dihasilkan oleh lebah madu terdiri dari kantong madu, bee pollen, propolis dan sel telur.

#### **1. Madu Hutan**

Madu hutan merupakan salah satu jenis komoditas hasil hutan bukan kayu yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat di sekitar hutan atau kawasan hutan. Madu hutan dihasilkan oleh lebah liar yang biasa dikenal dengan *Apis Dorsata* yaitu jenis lebah yang belum dapat dibudidayakan. Pengembangan madu hutan dinilai mampu melestarikan hutan Indonesia karena pengelolaannya dilakukan secara tradisional.<sup>23</sup> Madu merupakan cairan alami yang mempunyai rasa

---

<sup>22</sup>Heraldy Risva Siregar, “Analisis Biaya Produksi Madu Hutan, Madu Pollen, dan Pollen pada Usaha Madu D-Bee’S Di Sindangkerta Bandung Barat”, *Skripsi* (Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2014), h. 6-7.

<sup>23</sup>Jamiliyadhatus Sholihah, “ Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Tiga Jenis Madu Hutan Indonesia”, *Skripsi* (Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2013), h. 1.

manis yang diproduksi oleh lebah madu yang berasal dari nektar bunga atau sekresi tanaman yang dikumpulkan oleh lebah madu, kemudian diubah bentuk dan disimpan dalam sarang lebah untuk dimatangkan.<sup>24</sup> Madu memiliki beberapa komposisi terutama mengandung gula dan air. Kadar gula yang terkandung dalam madu mencapai 95-99% terdiri dari fruktosa (38,2%), glukosa (31,3%) dan jenis gula lain seperti maltosa, sukrosa, isomaltosa dan beberapa oligosakarida dalam jumlah sedikit. Disamping itu, terdapat juga zat lain yaitu asam amino, resin, protein, vitamin dan mineral.<sup>25</sup> Selain itu madu juga mengandung vitamin, flavonoid, fenolik dan biomolekul lainnya.<sup>26</sup>

Madu memiliki empat karakteristik yaitu tinggi kandungan gula, kadar kelembaban rendah, asam glukonik (lingkungan asam pH 3,2-4,5) dan hidrogen peroksida. Madu juga mengandung beberapa jenis enzim seperti katalase, glukosa oksidase dan peroksidase serta kandungan non enzimatik seperti karotenoid, asam amino, protein dan asam organik.<sup>27</sup> Sehingga madu dapat berperan sebagai antibakteri, antifungi dan antioksidan.<sup>28</sup> Disamping itu madu bermanfaat sebagai bahan makanan kesehatan yang dapat meningkatkan stamina tubuh sebagai energi

---

<sup>24</sup>Elsi Wineri dkk., “Perbandingan Daya Hambat Madu Alami dengan Madu Kemasan secara In Vitro terhadap Streptococcus beta hemoliticus Group A sebagai Penyebab Faringitis”, *Jurnal Kesehatan Andalas* 3, no. 3 (2014): h. 376-377.

<sup>25</sup>Nyimas, Farisa Nadhilla, “The Activity of Antibacterial agent of honey Against Staphylococcus aureus” *Jurnal Korespodensi* 3 no. 7 (Lampung 2014): h. 95.

<sup>26</sup>Fahrul Abdul Hudri, “Uji Efektivitas Ekstrak Madu Multiflora dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Salmonella typhi”, *Skripsi* (Jakarta: Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, 2014), h. 9.

<sup>27</sup>La, Ode Sumarlin dkk, “Aktivitas Antikanker dan Antioksidan Madu di Pasaran Lokal Indonesia” *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 19 no.3 (Jakarta 2014): h. 136.

<sup>28</sup>Elsi Wineri, dkk., “Perbandingan Daya Hambat Madu Alami dengan Madu Kemasan secara In Vitro terhadap Streptococcus beta hemoliticus Group A sebagai Penyebab Faringitis”, *Jurnal Kesehatan Andalas* 3, no. 3 (2014): h. 377.

seketika, dapat digunakan sebagai pengganti gula atau suplementasi nutrisi, dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti jantung, paru-paru, lambung, sistem pencernaan, influenza, katarak, luka infeksi dan masih banyak lagi khasiat dari madu. Madu juga banyak digunakan dalam dunia kosmetika, baik dalam bentuk sabun, masker dan krim pelembut. Madu dapat menjaga kelembaban kulit dan memberinya nutrisi yang dibutuhkan.<sup>29</sup>

## 2. Bee pollen

*Bee pollen* adalah butiran serbuk halus yang mengandung gula, protein, asam amino, vitamin B, dan vitamin C. *Bee pollen* banyak dibutuhkan oleh industri obat-obatan dan kosmetik. *Bee pollen* dapat dipanen dari lebah pekerja lapangan yang baru kembali ke sarang. *Bee pollen* berbentuk pellet dan menempel pada kaki belakang lebah pekerja dan akan terlepas pada saat lebah pekerja masuk melalui lubang sempit.<sup>30</sup> *Bee pollen* berfungsi sebagai bahan pembentuk, pertumbuhan dan penggantian sel yang rusak. Jika berlebihan, *bee pollen* disimpan dalam sarang dan digunakan saat polen langka di lapangan. *Bee pollen* sangat penting sebagai sumber gizi utama lebah madu, selain air dan karbohidrat. Secara garis besar, *bee pollen* sebagai sumber protein dan nektar serta sebagai sumber protein karbohidrat bagi lebah. *Bee pollen* digunakan untuk berbagai tujuan yaitu diberi kembali kepada lebah

---

<sup>29</sup>Lela Fitri Hariyati, “Aktivitas Antibakteri Berbagai Jenis Madu Terhadap Mikroba Pembusuk (*Pseudomonas fluorescens* FNCC 0071 dan *Pseudomonas putida* FNCC 0070)”, *Skripsi* (Surakarta: Fak. Pertanian Universitas Sebelas Maret, 2010), h. 7.

<sup>30</sup>Surya Leonard, “Analisis Biaya Usaha Madu Odeng Di Desa Bantar Jaya Kabupaten Bogor Jawa Barat”, *Skripsi* (Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2008), h. 13.



saat polen di lapangan langka. Untuk tujuan penyerbukan polen dibutuhkan dari tumbuhan tertentu. Sebagai sumber protein untuk makanan larva.<sup>31</sup>

### 3. Propolis

Propolis berasal dari bahasa Yunani yaitu *pro* yang berarti di depan dan *polis* yang berarti kota. Istilah ini menggambarkan propolis sebagai pelindung sarang lebah dari hal-hal di luar sarang agar sarang dan isinya yang mengandung koloni larva lebah madu terlindungi dari bahaya dan senantiasa bersih steril dengan tujuan agar telur dapat menetas dan berkembang dengan sempurna.<sup>32</sup> Propolis juga dikenal sebagai bahan perekat yang bersifat resin yang dikumpulkan lebah pekerja dari kuncup, kulit, atau bagian lain tumbuhan. Dalam sarang, propolis berguna untuk menutup celah-celah, mendempul retakan, mengurangi atau mengecilkan lubang, atau menutup lubang dari luar.<sup>33</sup> Propolis memiliki senyawa aktif yang terdiri dari fenol, tannin terkondensasi, glikosida, saponin, flavonoid dan alkaloid. Akan tetapi kandungan utama propolis adalah flavonoid dan asam fenolat, termasuk asam kafeat penil ester (CAPE) yang kandungannya mencapai 50% dari seluruh komposisi. Asam kafeat merupakan inhibitor yang sangat ampuh menghambat 12-lipoksigenase dimana

---

<sup>31</sup>Hendri Banowu, “Studi Perkembangan Koloni dan Produksi Lebah Trigona sp. dari Posisi Stup yang Berbeda”, Skripsi (Kendari: Fak. Kehutanan dan Ilmu Lingkungan Universitas Halu Oleo (2016), h. 19.

<sup>32</sup>Khoiratunnisa Uswatun Hasanah, “Uji Daya Antifungi Propolis terhadap Candida albicans dan Pityrosporum Ovale”, Skripsi (Surakarta: Fak. Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta (2012), h. 20.

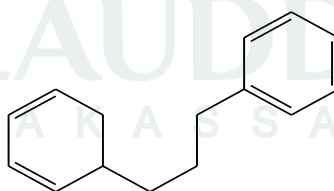
<sup>33</sup>Surya Leonard, “Analisis Biaya Usaha Madu Odeng Di Desa Bantar Jaya Kabupaten Bogor Jawa Barat”, Skripsi (Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor (2008), h. 14.

lipoksigenase dibutuhkan *Candida albicans* untuk jalur enzimatik menginvasi sel endotelial manusia.<sup>34</sup>

### B. Kandungan Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder sebagian besar disintesis oleh tumbuhan, fungi, bakteri dan alga. Metabolit sekunder adalah molekul organik yang tidak terlibat secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan normal dari suatu organisme. Tidak adanya kandungan metabolit sekunder tidak mengakibatkan kematian langsung, melainkan dalam penurunan jangka panjang bertahan hidup organisme, sehingga dianggap ikut berperan dalam mekanisme pertahanan tubuhnya. Metabolit sekunder ditandai oleh keragaman kimia yang sangat besar, dimana setiap organisme memiliki karakteristik tersendiri dalam setiap kandungan metabolit sekundernya.<sup>35</sup>

Senyawa flavonoid adalah senyawa turunan polifenol yang mempunyai 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh 3 atom karbon yang merupakan rantai alifatik seperti yang ditunjukkan pada gambar.



Gambar 2.1 Struktur Dasar flavonoid

(Ilyas, 2013: 73)

<sup>34</sup>Khoiratunnisa Uswatun Hasanah, “Uji Daya Antifungi Propolis terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum Ovale*”, *Skripsi* (Surakarta: Fak. Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta (2012), h. 22.

<sup>35</sup>Asriani Ilyas, *Kimia Organik Bahan Alam* (Makassar: Alauddin-Press, 2013), h. 22.

Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga dapat ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan. Flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, buah, dan biji.<sup>36</sup> Flavonoid yang merupakan senyawa golongan fenol yang berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan denaturasi protein.<sup>37</sup> Flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonjugasi. Kebanyakan senyawa terkonjugasi pada umumnya berwarna cerah sehingga menunjukkan pita serapan yang kuat pada daerah spektrum sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak. Di dalam tumbuhan flavonoid biasanya berikatan dengan gula sebagai glikosida. Molekul yang berikatan dengan gula tadi disebut glikon. Sedangkan aglikon flavonoid yaitu molekul yang tidak berikatan dengan gula seperti polifenol. Flavonoid mudah mengalami kerusakan karena panas, kerja enzim dan pH.<sup>38</sup>

Peranan flavonoid sebagai antifungi yaitu senyawa flavonoid berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ketidakstabilan dari dinding sel dan membran sitoplasma fungi menyebabkan fungsi permeabilitas menjadi selektif, fungsi pengangkutan aktif dan pengendalian susunan protein sel fungi menjadi terganggu. Gangguan integritas

---

<sup>36</sup>Harborne J.B, *Phytochemical Methods*. Terj. Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. *Metode Fitokimia* (Bandung: ITB,1987), h. 32.

<sup>37</sup>Nyimas Farisa Nadhilla, "The Activity of Antibacterial agent of honey Against *Staphylococcus aureus*", *Jurnal Korespondens* 3, no. 7 (Desember 2014): h. 96.

<sup>38</sup>Arry Miryanti, "Ekstraksi Antioksidan Dari Kulit Buah Manggis (*Garciniamangastana* L)", Lembaga penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (2011): h. 12.

sitoplasma menyebabkan lolosnya makromolekul dan ion dari sel sehingga sel fungi kehilangan bentuknya dan menjadi lisis.<sup>39</sup> Selain itu flavonoid bekerja dengan cara mendenaturasi protein sehingga meningkatkan permeabilitas membran sel. Denaturasi protein menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel sehingga merubah komposisi komponen protein.<sup>40</sup> Senyawa fenol yang terdapat pada flavonoid dapat mendenaturasi protein sel dan mengerutkan dinding sel sehingga menyebabkan lisisnya dinding sel jamur. Selain itu, senyawa fenol melalui gugus hidroksi yang akan berikatan dengan gugus sulfhidril dari protein fungi sehingga mampu mengubah konformasi protein membran sel target yang mengakibatkan pertumbuhan sel fungi terganggu bahkan dapat mengalami kematian.<sup>41</sup>

Senyawa asam fenolat merupakan senyawa kimia yang memiliki setidaknya satu cincin aromatik dan mengandung satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa jenis asam fenolat memiliki hubungan dengan lignin yang terikat sebagai ester atau terdapat pada daun di dalam fraksi yang tidak larut dalam etanol, atau dapat pula terdapat di dalam fraksi yang larut dalam etanol yaitu sebagai glikosida sederhana.<sup>42</sup> Seperti yang ditunjukkan pada gambar.

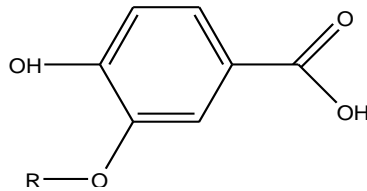
---

<sup>39</sup>Jung W.S, dkk., "In Vitro Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavonoid From Celery Leaves", *JMPR* 5 no. 32 (2011), h: 7022-7030.

<sup>40</sup>Wahyuningtyas, E, "Pengaruh Ekstrak *Graptophyllum pictum* terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik", *Indonesian Journal of Dentistry* 15, no 3 (2008): h. 190.

<sup>41</sup>Novi Yanti, dkk., "Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans* ", *Jurnal Ilmiah* 1, no. 1 (Agustus 2016): h. 8.

<sup>42</sup> Asriani Ilyas, *Kimia Organik Bahan Alam*, h. 66.



Gambar 2. 2 Struktur kerangka asam fenolat

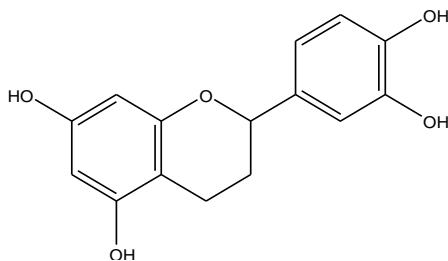
(Tsao, 2010: 1232)

Peranan asam fenolat yaitu dapat mendenaturasi protein yaitu dengan cara merusak struktur tersier protein. Denaturasi pada protein enzim akan menyebabkan enzim tidak dapat bekerja sehingga mengganggu metabolisme dan proses penyerapan nutrisi oleh jamur.<sup>43</sup> Salah satu jenis asam fenolat adalah asam kafeat penil ester (CAPE) yang merupakan salah satu senyawa terbesar yang terdapat dalam propolis. Peranan Asam kafeat penil ester (CAPE) sebagai antifungi yaitu sangat ampuh menghambat 12-lipoksigenase dimana lipoksigenase dibutuhkan *Candida albicans* untuk jalur enzimatis menginfeksi sel endotelial manusia.<sup>44</sup>

Tanin merupakan zat organik yang sangat kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik. Tanin terdiri dari sekelompok zat-zat kompleks yang terdapat secara meluas dalam tumbuh-tumbuhan, antara lain terdapat pada bagian kulit kayu, batang, daun dan buah-buahan. Dari strukturnya tanin dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Seperti pada gambar berikut.

<sup>43</sup>Sri Wahyuni, dkk., “Uji Daya Hambat Ekstrak Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* merr) dari Matantimali terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*”, Jurnal Akademika Kimia 5, no 2 (Mei 2016): h. 101.

<sup>44</sup>Khoitunnisa Uswatun Hasanah, “ Uji Daya Antifungi Propolis terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum Ovale*”, Skripsi (Surakarta: Fak. Kedokteran Universitas Muhammadiyah , 2012), h. 22.



Gambar 2. 3 Struktur senyawa tanin

(Setyowati, 2014)

Tanin senyawa polifenol yang dapat mengendapkan penyusun dinding sel, jika terjadi pengendapan protein pada dinding sel maka akan mengakibatkan terjadinya kerusakan. Dengan rusaknya dinding sel tersebut, memudahkan masuknya substansi yang tidak diinginkan ke dalam sel.<sup>45</sup> Tanin merusak dinding sel jamur yang terdiri atas lipid dan asam amino. Kerusakan membran sel dapat menyebabkan meningkatnya permeabilitas sel sehingga mengakibatkan kerusakan sel jamur. Tanin tergolong senyawa polifenol dengan karakteristiknya yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya.<sup>46</sup>

### C. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan yang didasarkan pada perpindahan massa komponen kimia yang terdapat dalam sampel bahan alam ke dalam pelarut. Tujuan utama dari metode ini didasarkan pada distribusi zat terlarut ke dalam pelarutnya.<sup>47</sup> Teknik ekstraksi dapat dibedakan sebagai berikut: (1) Perendaman, pada

<sup>45</sup>Risalatul Munawwaroh, "Uji Aktivitas Jamu Madura "Empot Super" Terhadap Jamur *Candida albicans*", *Skripsi* (Malang: Fak. Sains an Teknologi UIN Malik, 2016), h. 45.

<sup>46</sup>Jayanegara dan Sofyan, "Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara in vitro menggunakan 'hohenheim gas test' dengan polietilen glikol sebagai determinan", *Media Peternakan* 31, no 1(April 2008): h. 45.

<sup>47</sup>Asriani Ilyas, *Kimia Organik Bahan Alam*, h. 22.

proses ini bahan tanaman yang telah diserbukkan ditempatkan dalam wadah bersama dengan pelarut. Bahan tanaman harus tetap kontak dengan pelarut selama beberapa jam atau bahkan berhari-hari, selama proses ini bahan terlarut akan dipindahkan dari sampel padat ke bagian pelarutnya. Umumnya diperlukan pengadukan untuk meningkatkan laju perpindahan zat terlarut. Penyebaran partikel dalam cairan pelarut dengan adanya agitasi akan memfasilitasi kontak antara padatan dengan pelarut, mempercepat proses ekstraksi dengan membantu difusi komponen serta menghindari kejenuhan pelarut. (2) Soxhlet, alat ini telah lama digunakan untuk ekstraksi produk alami dari tumbuhan. Sampel ditempatkan dalam bidal yang terbuat dari kertas saring tebal atau dari kaca berpori. Bidal ditempatkan di dalam chamber kaca ekstraksi di atas labu yang berisi pelarut ekstraksi dan di bawah kondensor. Pelarut dididihkan dan ruang ekstraksi secara bertahap diisi dengan pelarut segar dari labu destilasi. Ketika pelarut yang terkondensasi mengisi ruang ekstraksi dan mencapai tingkat maksimal, maka segera membawa zat terlarut terekstraksi ke dalam reservoir pelarut ke bagian bawah. Pada titik ini bidal ekstraksi tidak berisi pelarut. Siklus ini berulang biasanya masing-masing 10-15 menit. Dalam labu pelarut, zat terlarut dipisahkan dari pelarut dengan destilasi yaitu komponen target harus memiliki volatilitas yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut. Oleh karena itu, zat terlarut yang tersisa dalam labu, sementara pelarut segar diuapkan dan melewati kembali simplisia. (3) Destilasi, teknik dari alat ini menguapkan atau membebaskan senyawa volatil dari matriks padat pada suhu tinggi dengan menggunakan air atau uap dari bahan pengekstrak. Air atau uap memanaskan matriks padat yang melepaskan senyawa volatil yang ada di dalamnya. Senyawa ini kemudian diuapkan oleh uap panas, kemudian ditranspor ke uap melalui difusi. Fase uap yang dihasilkan kemudian di dinginkan dan

terkondensasi sebelum memisahkan fase air dan organik berdasarkan sifat tidak tercampurkan dari keduanya.<sup>48</sup>

Salah satu metode yang digunakan dalam ekstraksi yaitu metode maserasi merupakan proses pengekstrakan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan.<sup>49</sup> Maserasi adalah teknik ekstraksi yang dilakukan untuk sampel yang tidak tahan panas dengan cara perendaman di dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu. Dalam proses ekstraksi suatu bahan tanaman, banyak faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa hasil ekstraksi diantaranya, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, metode ekstraksi dan suhu yang digunakan untuk ekstraksi.<sup>50</sup>

Dasar dari maserasi adalah proses perendaman sampel menggunakan pelarut. proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi bahan alam, karena selama perendaman terjadi peristiwa plasmolisis yang menyebabkan terjadi pemecahan dinding sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel, sehingga senyawa yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan proses ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang diinginkan. pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi

---

<sup>48</sup>Fahrul Abdul Hudri, "Uji Aktivitas Ekstrak Madu Multiflora dalam menghambat Bakteri *Salmonella typhi*", Skripsi (Jakarta: Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Muhammadiyah, 2012), h. 16-17.

<sup>49</sup>Istiqamah, "Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Piperin Buah Cabe Jawa", *Skripsi* (Jakarta: Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, 2013), h. 34.

<sup>50</sup>Rima Yulia Senja, dkk., "The Comparison of Ekstraction Method and Solvent Variation On Yield and Antioxidant Activity of *Brassica Oleracea L. var. capitata f. rubra* extract", *Traditional Medicine Journal* 19, no. 1 (Januari 2014): h. 44.



dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut.<sup>51</sup> Teknik dari maserasi ini mempunyai beberapa kelebihan yaitu alat yang dipakai lebih sederhana, hanya dibutuhkan bejana perendaman tetapi menghasilkan produk yang baik, selain itu zat-zat yang tidak tahan panas tidak akan rusak.<sup>52</sup>

#### **D. Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia dilakukan untuk tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia. Skrining fitokimia merupakan suatu pemeriksaan golongan senyawa kimia yang terdapat dalam suatu simplisia tumbuhan. Uji tersebut dapat digunakan untuk membuktikan ada tidaknya senyawa kimia tertentu dalam tumbuhan untuk dapat dikaitkan dengan aktivitas biologinya, sehingga dapat membantu langkah-langkah fitofarmakologi.<sup>53</sup> Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna. Hal penting yang berperan dalam skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi.<sup>54</sup>

#### **E. *Candida albicans***

*Candida albicans* adalah fungi golongan khamir yang termasuk kelompok *Ascomycota* yang merupakan fungi dimorfik dan termasuk dalam kelas *Saccharomycetes* dengan klasifikasi sebagai berikut:

---

<sup>51</sup>Dian Riana Ningsi, dkk., “Identifikasi Senyawa Metabolit SEKunder Uji Aktivitas Ekstrak DAun Sirsak Sebagai Antibakteri”, *Jurnal Molekul* 11, no. 1 (Mei 2016): h. 105.

<sup>52</sup>Ida Ayu Raka Astiti Asih, dkk., “Isolasi dan identifikasi senyawa golongan flavonoid Dari madu k elengkeng (*nephelium longata l.*)”, *Jurnal Kimia* 6, no. 1 (Januari 2012): h. 74.

<sup>53</sup>Artini, dkk., “Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum Roxb.*)”, *Jurnal Farmasi FMIPA Universitas Udayana* (2013): h. 1.

<sup>54</sup>Dewi, dkk., “Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*)”, *Jurnal Farmasi* (2013): h. 1.

Kingdom : Fungi  
Phylum : Ascomycota  
Subphylum : Saccharomycotina  
Class : Saccharomycetes  
Ordo : Saccharomycetales  
Family : Saccharomycetaceae  
Genus : *Candida*  
Spesies : *Candida albicans*  
Sinonim : *Candida stellatoide*



Gambar 2.4 *Candida albicans*

(Munawwaroh, 2016)

*Candida albicans* termasuk fungi dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu.<sup>55</sup> Perbedaan bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya. Sel ragi (blastospora) berbentuk bulat, lonjong atau bulat

---

<sup>55</sup>Komariah dan Ridhawati Sjam, “Kolonisasi *Candida* dalam Rongga Mulut”, *Jurnal Kedokteran* 28, no 1 (Januari 2012): h. 41.

lonjong dengan ukuran  $2-5 \mu \times 3-6 \mu$  hingga  $2-5,5 \mu \times 5-28 \mu$ . *Candida albicans* memiliki pertumbuhan cepat yaitu sekitar 48–72 jam dengan pertumbuhan optimum pada pH antara 2,5-7,5 dan temperatur berkisar  $20^{\circ}\text{C}$ - $38^{\circ}\text{C}$ . Kemampuan *Candida albicans* tumbuh pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ , sedangkan spesies yang patogen akan tumbuh secara mudah pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ – $37^{\circ}\text{C}$  dan spesies yang cenderung saprofit kemampuan tumbuhnya menurun pada temperatur yang semakin tinggi. *Candida albicans* tumbuh baik pada media padat, tetapi kecepatan pertumbuhannya lebih tinggi pada media cair. Pertumbuhan juga lebih cepat pada kondisi asam dibandingkan dengan pH normal atau alkali.<sup>56</sup>

Dinding sel *Candida albicans* berfungsi sebagai pelindung dan juga sebagai target dari beberapa antimikotik. Dinding sel berperan pula dalam proses penempelan dan kolonisasi serta bersifat antigenik. Membran sel *Candida albicans* terdiri dari lapisan fosfolipid ganda. Membran protoin ini memiliki aktivitas enzim seperti manan sintase, khitin sintase, glukon sintase, ATPase dan protein yang mentransport fosfat. Membran sterol pada dinding sel *Candida albicans* memegang peranan penting sebagai target antimikotik dan kemungkinan merupakan tempat bekerjanya enzim-enzim yang berperan dalam sintesis dinding sel.<sup>57</sup> Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam QS Al-Furqan/25: 2 yang menerangkan bahwa Allah swt telah menciptakan segala sesuatu di permukaan bumi yang beranekaragam jenis dengan sifatnya masing-masing, baik yang dapat di lihat secara kasat mata atau tidak. Sesuai firman Allah sebagai berikut:

---

<sup>56</sup>Komariah dan Ridhawati Sjam, “Kolonisasi *Candida* dalam Rongga Mulut”, *Jurnal Kedokteran* 28, no 1 (Januari 2012): h. 41.

<sup>57</sup>Risalatul Munawwaroh, “Uji Aktivitas Jamu Madura “Empot Super” Terhadap Jamur *Candida albicans*”, *Skripsi* (Malang: Fak. Sains Dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016), h. 20.

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ  
وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا (٢)

Terjemahnya:

“Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat”.<sup>58</sup>

Menurut tafsir al-Mishbah yang menjelaskan bahwa, Allah swt telah menciptakan segala sesuatu yang ada di alam semesta ini dan Allah juga membuat variasi atas ciptaannya. Sehingga tercipta makhluk dengan karakter dan ukuran yang berbeda.<sup>59</sup>

Ayat di atas menjelaskan bahwa segala sesuatu yang telah diciptakan Allah telah dibuat sedemikian rupa dengan variasi yang berbeda sesuai dengan naluri, sifat-sifat dan fungsinya masing-masing dalam hidup. Seperti penciptaan fungi *Candida albicans* dengan karakteristik serta ukuran yang berbeda dengan fungi lainnya.

Pertumbuhan *Candida albicans* dikembangkan secara invitro pada media *Sabaroud Glukosa Agar* (SDA) atau *Potatos Dextrose Agar* (PDA) selama 2-4 hari pada suhu 37°C. Umumnya berbentuk bulat dengan ukuran  $(3,5-6) \times (6-10) \mu\text{m}$  dengan permukaan sedikit cembung, halus, licin, kadang sedikit berlipat terutama pada koloni yang telah tua. Warna koloni *Candida albicans* yaitu putih kekuningan dan berbau khas.<sup>60</sup> Besar koloni fungi ini tergantung pada umur biakan. Bagian tepi

<sup>58</sup>Departemen Agama RI. *AlQuran dan Terjemahannya*. Jakarta : Penerbit CV, 2004.

<sup>59</sup>M. Quraish Shihab. *Tafsir Al Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Volume 6. Jakarta: Lentera Hati, 2002.

<sup>60</sup>Komariah dan Ridhawati Sjam, “Kolonisasi *Candida* dalam Rongga Mulut”, *Jurnal Kedokteran* 28, no 1 (Januari 2012): h. 42.

koloni *Candida albicans* berupa hifa semu sebagai benang-benang halus yang masuk ke dalam media, pada media cair biasanya tumbuh pada dasar tabung.<sup>61</sup>

*Candida albicans* termasuk fungi terpatogen penyebab utama kandidiasis yaitu penyakit pada mulut, selaput lendir, saluran pencernaan, vagina dan saluran pernafasan. Proses awal berkembangnya infeksi yaitu menempelnya mikroorganisme dalam jaringan sel host. Setelah terjadi proses penempelan, *Candida albicans* berpenetrasi ke dalam sel epitel mukosa. Sel ragi yang telah menempel pada sel epitel mukosa akan berkembang menjadi hifa semu dan tekanan dari hifa semu tersebut merusak jaringan, sehingga invasi ke dalam jaringan dapat terjadi.<sup>62</sup> Penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Candida albicans* diantaranya infeksi sariawan dan inveksi vagina. Sariawan merupakan suatu infeksi superfisial dari lapisan atas epitelium mukosa mulut. Lapisan tersebut dapat membentuk flek putih pada permukaan mukosa. Selain pada penderita HIV/AIDS infeksi sariawan juga sering ditemukan terutama pada bayi, terjadi pada selaput mukosa pipi dan tampak sebagai bercak-bercak putih.<sup>63</sup> Selain itu inveksi vagina dapat menyebabkan penyakit keputihan. Penyakit keputihan merupakan masalah yang penting bagi wanita, karena penyakit tersebut akan mengganggu aktivitas, meresahkan, bahkan dalam

---

<sup>61</sup>Risalatul Munawwaroh, "Uji Aktivitas Jamu Madura "Empot Super" Terhadap Jamur *Candida albicans*", *Skripsi* (Malang: Fak. Sains Dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016), h. 22.

<sup>62</sup>Risalatul Munawwaroh, "Uji Aktivitas Jamu Madura "Empot Super" Terhadap Jamur *Candida albicans*", *Skripsi* (Malang: Fak. Sains Dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016), h. 22.

<sup>63</sup>Tristiana Erawati, dkk., "Pengaruh Formulasi Terhadap Efekifitas Antimikroba Ekstrak Etanol 70% Daun Cassia Alata Linn Pada Candida Albicans", *Jurnal PharmaScientia* 2, no.1 (Juli 2013): h. 13.

tingkat lanjut keputihan dapat menyebabkan kanker bahkan kemandulan pada organ reproduksi wanita.<sup>64</sup>

Infeksi *Candida albicans* terjadi karena perubahan kondisi vagina akibat penggunaan antibiotik yang berspektrum luas, penggunaan kontrasepsi, kadar estrogen yang tinggi, kehamilan, diabetes yang tidak terkontrol, pemakaian pakaian ketat dan frekuensi seksual yang tinggi.<sup>65</sup> Selain itu infeksi baru dapat terjadi apabila terdapat faktor rentan pada tubuh. Faktor rentan berperan dalam meningkatkan pertumbuhan *Candida albicans* serta memudahkan invasi jamur ke dalam jaringan tubuh manusia karena adanya perubahan dalam system pertahanan tubuh. Faktor yang dihubungkan dengan meningkatnya kasus kandidiasis antara lain disebabkan oleh kondisi tubuh yang lemah atau keadaan yang buruk misalnya, bayi baru lahir, orang tua renta, orang dengan gizi rendah; Penyakit tertentu, misalnya diabetes mellitus; Kehamilan; Rangsangan setempat pada kulit oleh cairan yang terjadi terus-menerus, misalnya oleh air, keringat, urin atau air laut; Penggunaan obat diantaranya antibiotik, kortikosteroid dan sitostatik.<sup>66</sup>

#### **F. Antifungi**

Antifungi adalah senyawa yang digunakan untuk pengobatan penyakit infeksi yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan jamur. Tujuan utama pengendalian fungi adalah untuk mencegah penyebab penyakit dan infeksi,

---

<sup>64</sup>Trianik Widyaningrum dan Try Wahyuni, “Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia*) terhadap *Candida albicans*”, *Jurnal Global* 1, no. 1 (Maret 2015): h. 377.

<sup>65</sup>Novi Yanti, dkk., “Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*”, *Jurnal Ilmiah* 1, no. 1 (Agustus 2016): h. 2.

<sup>66</sup>Risalatul Munawwaroh, “Uji Aktivitas Jamu Madura “Empot Super” Terhadap Jamur *Candida albicans*”, *Skripsi* (Malang: Fak. Sains Dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016), h. 23-24.

membasmi fungi pada inang yang terinfeksi dan mencegah pembusukan dan kerusakan oleh fungi. Ada beberapa hal yang harus dipenuhi oleh suatu bahan antimikroba, seperti mampu mematikan mikroorganisme, mudah larut dan bersifat stabil, tidak bersifat racun bagi manusia dan hewan, tidak bergabung dengan bahan organik, efektif pada suhu kamar dan suhu tubuh, tidak menimbulkan karat dan warna, berkemampuan menghilangkan bau yang kurang sedap, murah dan mudah didapat. Berdasarkan mekanisme kerja, antifungi dibagi menjadi empat yaitu: (1) Gangguan pada membran sel, sel jamur mengandung ergosterol yang merupakan komponen sterol yang sangat mudah diserang oleh antibiotik turunan polien. Kompleks polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk suatu pori dan melalui pori tersebut konstituen esensial sel jamur seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan ester fosfat bocor keluar hingga menyebabkan kematian sel jamur. Contohnya nistatin dan amfoterisin B. (2) Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur, disebabkan oleh senyawa turunan imidazol karena mampu menimbulkan ketidakaturan membran sitoplasma jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga menghambat pertumbuhan atau menimbulkan kematian sel jamur. Contohnya ketokonazol, mikonazol dan bifonazol. (3) Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein jamur. Efek antifungi terjadi karena senyawa turunan pirimidin mampu mengalami metabolisme dalam sel jamur menjadi suatu antimetabolik. Metabolik antagonis tersebut kemudian bergabung dengan asam ribonukleat dan kemudian menghambat sintesis asam nukleat dan protein jamur. (4) Penghambatan mitosis jamur. Efek antifungi ini

terjadi karena adanya senyawa antibiotik Griseofulvin yang mampu mengikat protein mikrotubuli dalam sel.

Banyak faktor dan keadaan yang mempengaruhi kerja zat antimikroba dalam menghambat atau membasmi organisme patogen. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kerja zat antimikroba yaitu: (1) Konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi suatu zat antimikroba semakin tinggi daya antimikroba, artinya mikroba akan terbunuh lebih cepat apabila konsentrasi zat tersebut lebih tinggi. (2) Jumlah mikroorganisme, semakin banyak jumlah organisme yang ada maka semakin banyak pula waktu yang diperlukan untuk membunuhnya. (3) Suhu, kenaikan suhu dapat meningkatkan keefektifan suatu disinfektan. Hal ini disebabkan zat kimia dapat merusak mikroorganisme melalui reaksi kimia. Reaksi kimia bias dipercepat dengan meninggikan suhu. (4) Spesies mikroorganisme, spesies mikroorganisme menunjukkan ketahanan yang berbeda-beda terhadap suatu bahan kimia tertentu. (5) Keasaman atau kebasahan (pH), mikroorganisme yang hidup pada pH asam akan lebih mudah dibasmi pada suhu rendah dan dalam waktu yang singkat apabila dibandingkan dengan mikroorganisme yang hidup pada pH basa.<sup>67</sup>

### **G. Uji Antimikroba**

Uji senyawa antimikroba adalah uji untuk mengetahui apakah suatu senyawa uji dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikroba. Beberapa metode uji antimikroba diantaranya adalah metode difusi dan metode dilusi. Metode difusi

---

<sup>67</sup>Risalatul Munawwaroh, "Uji Aktivitas Jamu Madura "Empot Super" Terhadap Jamur *Candida albicans*", *Skripsi* (Malang: Fak. Sains Dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016), h. 26-27.



merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam uji antimikroba. Metode difusi dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu metode silinder, lubang dan cakram kertas. Metode silinder yaitu meletakkan beberapa silinder yang terbuat dari gelas atau besi tahan karat di atas media agar yang telah diinokulasi dengan fungi. Tiap silinder ditempatkan sedemikian rupa hingga berdiri di atas media agar, diisi dengan larutan yang akan diuji dan inkubasi. Metode lubang yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan fungi. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan larutan yang akan di uji. Metode cakram kertas yaitu meletakkan cakram kertas yang telah direndam larutan uji di atas media padat yang telah diinokulasi dengan fungi.<sup>68</sup>

Sedangkan metode dilusi dibuat dengan cara larutan uji diencerkan hingga diperoleh beberapa konsentrasi, kemudian masing-masing konsentrasi larutan uji ditambahkan suspensi fungi dalam media. Pada dilusi padat, tiap konsentrasi larutan uji dicampurkan ke dalam media agar. Setelah padat kemudian ditanam fungi. Metode difusi biasanya digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum dari bahan antimikroba. Pada prinsipnya metode dilusi menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi medium cair dan sejumlah tertentu sel mikroba yang diuji. Selanjutnya masing-masing tabung diisi dengan bahan antimikroba yang telah diencerkan secara serial, kemudian seri tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan konsentrasi terendah bahan antimikroba pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih. Biakan dari semua tabung yang jernih ditumbuhkan pada

---

<sup>68</sup>Kusmiyati dan Agustini, "Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga *Porphyridium Cruentum*", *Jurnal Biodiversitas* 8, no 1 (2007): 48-53.

medium agar padat, diinkubasi selama 24 jam dan diamati ada tidaknya koloni fungi yang tumbuh. Konsentrasi terendah bahan antimikroba pada biakan medium padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan fungi merupakan konsentrasi bunuh minimum bahan antimikroba terhadap fungi uji.<sup>69</sup>



---

<sup>69</sup>Risalatul Munawwaroh, "Uji Aktivitas Jamu Madura "Empot Super" Terhadap Jamur *Candida albicans*", *Skripsi* (Malang: Fak. Sains Dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016), h. 28-29.

### **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2017 hingga bulan Maret 2017 di Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Kimia Organik Fakultas Sains dan Teknologi, Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Laboratorium Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

#### **B. Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Alat-alat yang digunakan adalah oven (*mammert*), *autoclave* (*astell*), neraca analitik (*kern*), *vacum rotary evaporator* (*heidolph*), laminar air flow (*esco*), mikropipet (*biorad*), lemari asam, kompor listrik, lemari pendingin erlenmeyer 250 mL, gelas kimia 50 mL, gelas ukur 50 mL, gelas ukur 25 mL, pipet skala 5 mL, jangka sorong, tabung reaksi, kawat ose, cawan petri, wadah maserasi, pipet tetes, plat tetes, *cutter*, pinset, spatula, gunting, batang pengaduk, bulb, spiritus, rak tabung, gunting, corong, botol vial dan penggaris.

##### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan adalah aquades ( $H_2O$ ), aluminium foil, asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), besi (III) klorida ( $FeCl_3$ ), biakan murni jamur *Candida albicans*, *dimetilsulfoksida* (DMSO), kapas, kasa steril, kertas cakram, ketokonazol 10%, label, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), metanol ( $CH_3OH$ ), sampel madu luwu utara, sampel sarang lebah, natrium klorida fisiologis (NaCl) 0,9% dan tissue.

### **C. Prosedur Kerja**

Prosedur kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **1. Ekstraksi**

##### **a. Ekstraksi sarang lebah**

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Sarang lebah yang masih segar terdiri dari kantong madu, kantong polen, propolis dan kantong telur dipotong-potong dan masing-masing ditimbang sebanyak 100 gram ke dalam 4 wadah maserasi yang berbeda. Bagian masing-masing sarang lebah ditambahkan pelarut metanol sampai semua sampel terendam. Campuran sarang lebah yang sudah didiamkan selama 24 jam disaring dengan penyaring dan corong steril untuk memisahkan filtrat dari endapan. Sisa endapan sarang lebah dimaserasi kembali dengan pelarut yang baru. Penggantian pelarut dilakukan sebanyak tiga kali dan filtrat hasil maserasi diuapkan pada tekanan rendah dibawah suhu 60°C menggunakan evaporator hingga diperoleh ekstrak kental.<sup>70</sup>

##### **b. Ekstraksi Madu Hutan**

Sampel madu sebanyak 150 mL dimasukkan ke dalam toples, kemudian ditambahkan dengan pelarut metanol sampai semua madu terendam. Kemudian madu dimaserasi selama 24 jam, kemudian filtrat disaring dan diuapkan pada tekanan rendah dibawah suhu 60°C menggunakan evaporator hingga diperoleh ekstrak kental.<sup>71</sup>

---

<sup>70</sup>Relita Yuliana, dkk., “Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu *Trigona* spp terhadap Mikrobia Patogen”, *Jurnal Bioedukasi* 8, no. 1 (Februari 2015): h. 3.

<sup>71</sup>Ida Ayu Raka Astati Asih, dkk., “Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid dari Madu Kelengkeng (*Nephelium Longata* L)”, *Jurnal Kimia* 6, no. 1 (Januari 2012): h. 73.

## 2. Skrining Fitokimia

### a. Uji Kandungan Flavonoid

Ekstrak dipipet sebanyak 3 tetes ke dalam plat tetes, kemudian ditambahkan dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2 N sebanyak 1 tetes. Sampel positif mengandung flavonoid jika larutan mengalami perubahan warna yang sangat mencolok menjadi warnaa kuning, merah atau coklat.<sup>72</sup>

### b. Uji Kandungan Fenolik

Ekstrak dipipet sebanyak 3 tetes ke dalam plat tetes kemudian ditambahkan 2 tetes dengan  $\text{FeCl}_3$  5%. Sampel positif mengandung fenolik jika terbentuk warna hijau, hitam kebiruan atau hitam kuat.<sup>73</sup>

### c. Uji Kandungan Tanin

Ekstrak dipipet sebanyak 3 tetes ke dalam plat tetes kemudian ditambahkan dengan  $\text{FeCl}_3$  1% sebanyak 2 tetes. Sampel positif mengandung tanin jika larutan mengalami perubahan warna menjadi hijau kehitaman.<sup>74</sup>

## 3. Uji Aktivitas Antifungi

### a. Pembuatan Media PDA

Media PDA ditimbang sebanyak 3,999 gram kemudian dilarutkan dalam 100 mL  $\text{H}_2\text{O}$  dan diaduk hingga larut sempurna. Disterilkan dalam autoklaf pada suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 15 menit.<sup>75</sup>

---

<sup>72</sup>Liliyanti Munte, dkk., “Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Prasman (*Eupatorium triplinerve* Vahl.)”, *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi* 4, no.1 (Agustus 2010): h. 43.

<sup>73</sup>Ade Aprilia Surya Putri dan Nurul Hidajati, “Uji Aktivitas AntioksidanSenyawa Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus moluccensis*)”, *UNESA Journal of Chemistry* 4, no. 1 (Januari 2015): h. 3.

<sup>74</sup>Yosina Huliselan, dkk., “Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat dan n-Heksandari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.)”, *Jurnal Ilmiah Farmasi* 4, no. 3 (Agustus 2015): h. 158.

b. Peremajaan *Candida albicans*

Diambil satu koloni fungi *Candida albicans* dengan menggunakan jarum ose steril, lalu dioleskan secara merata pada media PDA, setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.<sup>76</sup>

c. Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

Diambil dua ose *Candida albicans* menggunakan ose steril dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan natrium klorida (NaCl) 0,9% sebanyak 10 mL, kemudian mencampur hingga homogen yang ditandai dengan cairan berubah menjadi keruh.<sup>77</sup>

d. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Madu dan Sarang Lebah

Variasi konsentrasi yang digunakan adalah 80% (b/v), 60% (v/v), 40% (v/v) dan 20% (v/v). Ekstrak uji 80% dibuat dengan menimbang 4 gram ekstrak dan dilarutkan dalam 5 mL aquades (H<sub>2</sub>O). Larutan ekstrak 80% kemudian dipipet sebanyak 1,5 mL dan diencerkan untuk konsentrasi 60%. Kemudian 1 mL dari konsentrasi 80% diencerkan untuk konsentrasi 40% dan 0,5 mL dari konsentrasi 80% dibuat untuk konsentrasi 20%. Masing-masing larutan ekstrak dijenuhkan pada kertas cakram sebanyak 50 µL.

---

<sup>75</sup>Fryano Kandoli, dkk., “Uji Daya Hambat Daun Durian (*Durio zybethinus*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro”, *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5, no. 1 (Februari 2016): h. 48.

<sup>76</sup>Fryano Kandoli, dkk., “Uji Daya Hambat Daun Durian (*Durio zybethinus*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro”, *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5, no. 1 (Februari 2016): h. 48.

<sup>77</sup>Agista Pratiwi Masloman, dkk., “Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona murcata* L.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*”, *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5, no. 4 (November 2016): h. 63-64.

e. Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik ketokenasol dengan konsentrasi 10%, sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO.<sup>78</sup>

f. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Madu dan Sarang Lebah terhadap *Candida albicans*

Media PDA dituangkan ke dalam cawan petri steril, kemudian 1 mL inokulum fungi uji dituang ke dalam cawan petri. Secara perlahan cawan petri digoyangkan dengan gerakan memutar, sehingga bahan fungi uji tercampur rata dalam medium agar. Medium agar didiamkan sampai memadat. Kemudian kertas cakram ditetaskan dengan larutan ekstrak metanol sarang lebah yang terdiri dari ekstrak kantong madu, kantong polen, propolis dan kantong telur, serta ekstrak metanol madu hutan kontrol positif dengan menggunakan ketokenasol dan kontrol negatif menggunakan DMSO. Kertas cakram yang telah dijenuhkan diletakkan pada media padat menggunakan pinset steril. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Kemudian diukur diameter daerah hambatan pertumbuhan disekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup>Risalatul Munawwaroh, "Uji Aktivitas Jamu Madura "Empot Super" Terhadap Jamur *Candida albicans*", *Skripsi* (Malang: Fak. Sains an Teknologi UIN Malik, 2016), h. 35.

<sup>79</sup>Fryano Kandoli, dkk., "Uji Daya Hambat Daun Durian (*Durio zybethinus*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro", *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5, no. 1 (Februari 2016): h. 48.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Hasil Ekstraksi

Sampel sarang lebah yang terdiri dari kantong madu, kantong polen, propolis dan kantong telur serta madu hutan dimaserasi dengan pelarut metanol. Hasil maserasi dievaporasi menggunakan *rotary vacum evaporator* dan menghasilkan ekstrak kental yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Hasil Evaporasi Ekstrak Metanol Sarang Lebah dan Madu Hutan**

Sampel	Ekstrak kental	
	Bobot (g)	Warna
Kantong madu	18,3655	Coklat tua
Kantong polen	40,8229	Coklat
Propolis	29,2579	Coklat tua
Kantong telur	30,3481	Coklat
Madu hutan	161,7840	Coklat

##### 2. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak sarang lebah yang terdiri dari kantong madu, kantong polen, propolis, dan kantong telur serta madu hutan. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4.2.



**Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Sarang Lebah dan Madu Hutan**

Ekstrak	Uji Pendahuluan		
	Flavonoid	Asam fenolat	Tanin
Kantong madu	+	+	+
kantong polen	+	+	+
Propolis	+	+	+
Kantong telur	+	+	+
Madu hutan	+	+	-

Keterangan:

(+) = teridentifikasi senyawa metabolit sekunder

(-) = tidak teridentifikasi senyawa metabolit sekunder

### 3. Diameter Daya Hambat Ekstrak

Pengujian aktivitas antifungi ekstrak metanol sarang lebah yang terdiri dari kantong madu, kantong polen, propolis dan kantong telur serta ekstrak metanol madu hutan terhadap *Candida albicans*.

#### a. Kantong Madu

Hasil pengujian aktivitas antifungi ekstrak metanol kantong madu terhadap *Candida albicans* menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap *Candida albicans*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak metanol kantong madu dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Madu terhadap *Candida albicans***

<b>Ekstrak</b>	<b>Diameter Zona Hambat (mm)</b>
80%	18,5
60%	9,1
40%	8,7
20%	6,7
Kontrol Positif	8
Kontrol Negatif	0

b. Kantong Polen

Hasil pengujian aktivitas antifungi ekstrak metanol kantong polen menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap *Candida albicans*. Hasil pengukuran daya hambat ekstrak metanol kantong polen dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Polen terhadap *Candida albicans***

<b>Ekstrak</b>	<b>Diameter Zona Hambat (mm)</b>
80%	20
60%	15,48
40%	14,7
20%	9,2
Kontrol Positif	9,7
Kontrol Negatif	0

c. Propolis

Hasil pengujian aktivitas antifungi ekstrak metanol propolis terhadap *Candida albicans* menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap *Candida albicans*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak metanol propolis dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol propolis terhadap *Candida albicans***

Ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)
80%	15,7
60%	8,1
40%	6,5
20%	5,5
Kontrol Positif	6,84
Kontrol Negatif	0

d. Kantong Telur

Hasil pengujian aktivitas antifungi ekstrak metanol kantong telur terhadap *Candida albicans* menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap *Candida albicans*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak metanol kantong telur dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Telur terhadap *Candida albicans***

<b>Ekstrak</b>	<b>Diameter Zona Hambat (mm)</b>
80%	19,08
60%	11,1
40%	8,1
20%	4,7
Kontrol Positif	4
Kontrol Negatif	0

e. Madu Hutan

Hasil pengujian aktivitas antifungi ekstrak metanol madu hutan terhadap *Candida albicans* menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap *Candida albicans*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak metanol madu hutan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Madu Hutan *Candida albicans***

<b>Ekstrak</b>	<b>Diameter Zona Hambat (mm)</b>
80%	10,1
60%	11
40%	5,7
20%	4,1
Kontrol Positif	8
Kontrol Negatif	0

## B. Pembahasan

### 1. Ekstrak Sarang Lebah dan Madu Hutan

Penelitian ini menggunakan sampel Sarang lebah dan madu hutan. Sarang lebah yang terdiri dari kantong madu, kantong polen, propolis dan kantong telur di potong kecil-kecil yang bertujuan agar ukuran partikel sampel menjadi lebih kecil sehingga dapat memperluas kontak dan meningkatkan daya interaksi dengan pelarut. Sarang lebah diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Metode maserasi digunakan karena merupakan metode ekstraksi dengan peralatan sederhana dan tidak membutuhkan pemanasan sehingga tidak merusak struktur senyawa akibat pemanasan atau yang tidak tahan terhadap pemanasan. Dilakukan dengan merendam sampel sambil diaduk, pengadukan bertujuan untuk menghindari memadatnya serbuk sehingga untuk menghasilkan tumbukan antar partikel yang dapat menembus dinding sel dan mengikat senyawa metabolit sekunder dalam sampel.

Prinsip dari metode maserasi adalah selama perendaman terjadi peristiwa plasmolisis yang menyebabkan terjadi pemecahan dinding sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel, sehingga senyawa yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan proses ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang diinginkan. Proses tersebut terus berulang sampai terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel.<sup>80</sup> Pemilihan pelarut yang digunakan adalah pelarut metanol yang merupakan pelarut yang banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam, karena dapat

---

<sup>80</sup>Nurdiansyah dan Abdi Redha, "Efek Lama Maserasi Bubuk Kopra terhadap Rendemen, Densitas, dan Bilangan Asam Biodiesel yang Dihasilkan dengan Metode Transesterifikasi In Situ", *Jurnal Belian* 10, no. 2 (September 2011): h. 222.

melarutkan sebagian besar golongan senyawa. Pelarut metanol memiliki titik didih yang rendah dan mudah menguap, sehingga dapat memperkecil tercampurnya metanol dalam ekstrak.<sup>81</sup>

Proses maserasi dilakukan selama 24 jam dan pelarut diganti sebanyak tiga kali. Proses maserasi dibatasi selama tiga hari karena menurut Ramadhan dan Phaza (2010) kenaikan rendemen yang signifikan hanya didapat pada kurun waktu tertentu. Hasil maserasi kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dan residu, filtrat dari proses maserasi diuapkan menggunakan *rotary evaporator*. Proses penguapan dimaksudkan untuk memisahkan pelarut dengan senyawa metabolit sekunder. Hasil evaporasi diperoleh ekstrak kantong madu berwarna coklat tua dengan bobot 18,3655 g, ekstrak kantong polen berwarna coklat dengan bobot 40,8229 g, ekstrak propolis berwarna coklat tua dengan bobot 29,2579 g dan ekstrak kantong telur berwarna coklat dengan bobot 30,3481 g.

Sampel madu dimaserasi dengan pelarut metanol selama 24 jam. Setelah 24 jam terbentuk dua lapisan, bagian dasar terbentuk lapisan berwarna putih dan lapisan atas berwarna coklat. Bagian lapisan atas dipekatkan pada suhu dibawah 60°C agar senyawa metabolit sekunder dan gula yang terkandung di dalam madu tidak rusak karena adanya pemanasan dengan menggunakan evaporator sehingga pelarut akan menguap dan diperoleh ekstrak kental. Hasil evaporasi yang diperoleh untuk ekstrak madu berwarna coklat dengan bobot 161,7840 g.

---

<sup>81</sup>Dian Riana Ningsi, dkk., “identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak sebagai Antibakteri”, *Jurnal Molekul* 11, no. 1 (Mei 2016): h. 105.

## 2. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi senyawa aktif baru yang terkandung dalam sarang lebah dan madu hutan yang dapat bertindak sebagai antifungi. Pada penelitian ini menggunakan pelarut polar yaitu metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) karena dapat melarutkan sebagian besar senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel. Berdasarkan hasil skrining fitokimia atau uji pendahuluan, untuk ekstrak kantong madu, ekstrak kantong polen, ekstrak kantong telur dan ekstrak propolis mengandung senyawa flavonoid, asam fenolat dan tanin. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yuliana dkk (2015) menyebutkan bahwa sampel ekstrak sarang lebah mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu asam fenolat, flavonoid dan tanin.<sup>82</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Hasanah (2012) menunjukkan ekstrak propolis mengandung senyawa flavonoid, asam kafeatpenil ester (CAPE), asam fenolat dan tanin.<sup>83</sup>

Uji pendahuluan yang dilakukan pada ekstrak madu hutan diperoleh hasil positif mengandung senyawa flavonoid dan asam fenolat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sholihah (2013) menunjukkan hasil uji analisis fitokimia ekstrak madu hutan mengandung senyawa golongan flavonoid dan asam fenolat.<sup>84</sup> Dan didukung oleh penelitian Rintiswati dkk (2004) menunjukkan ekstrak

---

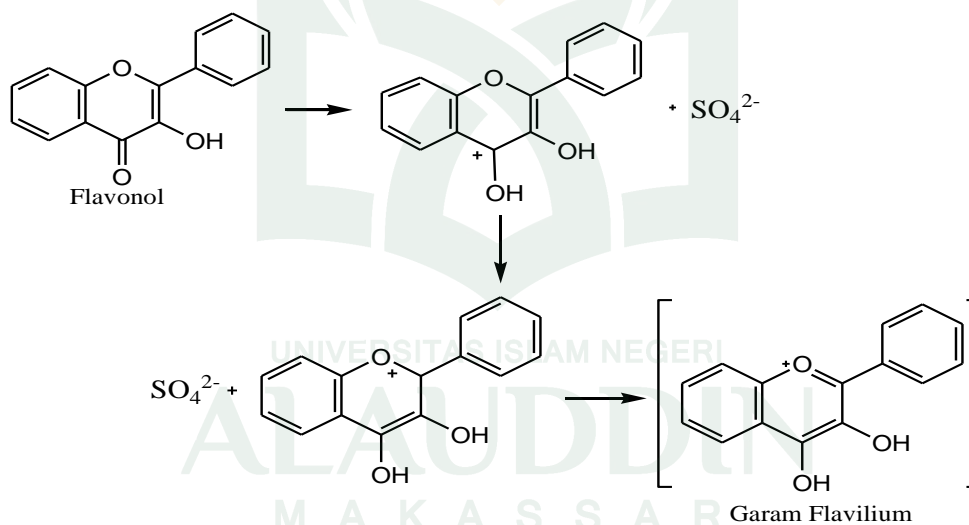
<sup>82</sup>Renita Yuliana, dkk., “Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu *Trigona* spp terhadap Mikrobia Patogen”, *Jurnal Bioedukasi* 8, no. 1 (Januari 2015): h. 70.

<sup>83</sup>Khoirotunnisa Uswatun Hasanah, “Uji Daya Antifungi terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum Ovale*”, *Skripsi* (Surakarta: Fak. Kedokteran Universitas Muhammadiyah, 2012), h. 52.

<sup>84</sup>Jamilyadhatus Sholihah, “Aktivitas antibakteri dan Antioksidan Tiga Jenis Madu Hutan Indonesia”, *Skripsi* (Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2013), h. 10.

madu mengandung senyawa aktif yang terdiri dari senyawa asam fenolat dan flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antifungi.<sup>85</sup>

Identifikasi senyawa flavonoid menggunakan pereaksi  $\text{H}_2\text{SO}_4$  menunjukkan warna coklat, hal ini menandakan bahwa ekstrak sarang lebah dan madu hutan memberikan hasil positif adanya flavonoid. Penambahan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  berfungsi untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya yakni dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh  $\text{H}^+$  dari asam karena memiliki sifat yang elektrofilik. Sehingga proses reduksi menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah, jingga atau coklat yang menandakan terbentuknya garam flavilium.<sup>86</sup>



Gambar 4.1 Mekanisme reaksi pembentukan garam flavilium

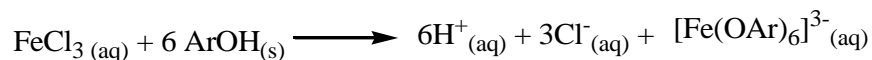
(Setyowati dkk, 2014)

<sup>85</sup>Ning Rintiswati, dkk., "Potensi Antikandida Ekstrak Madu Secara in Vitro dan in Vivo", *Jurnal Ilmu Kedokteran* 36, no. 4 (2004): h. 191.

<sup>86</sup>Latifah, "Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaempferia galanga L.* dengan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*)", *Skripsi* (Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2015), h. 14-15.



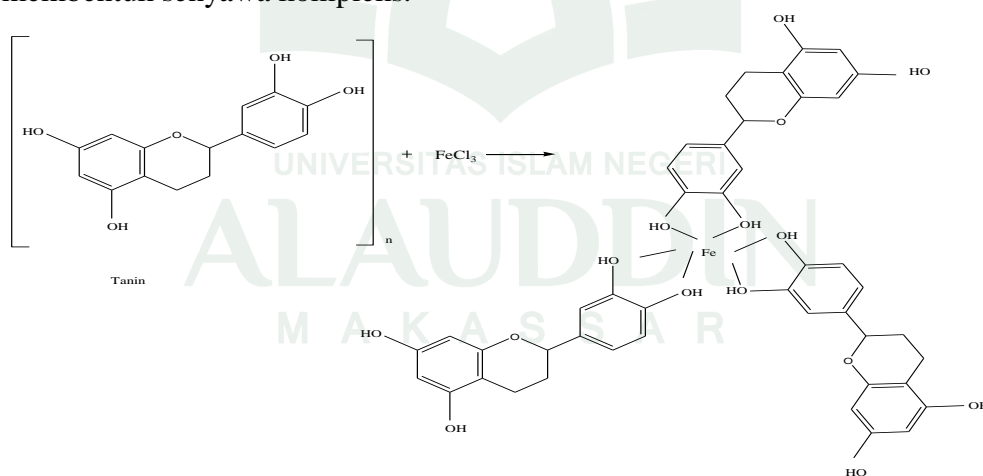
Identifikasi asam fenolat menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  5% yang memberikan warna hijau. Hal ini menandakan bahwa ekstrak sarang lebah dan madu hutan positif mengandung senyawa asam fenolat. Persamaan reaksi dapat dinyatakan sebagai berikut:



Gambar 4.2 Reaksi uji fenolik

(Nafisah, 2014: 283)

Identifikasi tanin menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  1%. Hasil yang diperoleh pada ekstrak sarang lebah adalah positif mengandung tanin dengan memberikan warna hijau. Penambahan ekstrak dengan larutan  $\text{FeCl}_3$  1% dalam air menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam yang kuat. Terbentuknya warna hijau pada ekstrak setelah ditambahkan  $\text{FeCl}_3$  1% karena tanin akan bereaksi dengan ion  $\text{Fe}^{3+}$  membentuk senyawa kompleks.<sup>87</sup>



Gambar 4.3 Reaksi tanin dengan  $\text{FeCl}_3$

(Latifah, 2015: 18)

<sup>87</sup>I Wayan, Dwika Pratama Putra, dkk., "Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali", *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus* 5, no. 5 (Oktober 2016): h. 470.

### 3. Daya Hambat Ekstrak Sarang lebah dan Madu Hutan Terhadap *Candida Albicans*

Uji daya hambat Ekstrak Sarang lebah dan Madu Hutan terhadap *Candida albicans* dilakukan dengan menumbuhkan *Candida albicans* terlebih dahulu. *Candida albicans* merupakan fungi yang mempunyai membran yang tersusun atas membran lipid ganda dan protein. *Candida albicans* tumbuh baik pada suhu 25°C-37°C dan tumbuh baik pada media padat.<sup>88</sup> Salah satu media yang baik untuk pertumbuhan *Candida albicans* adalah media PDA. Media PDA merupakan media yang umum untuk pertumbuhan fungi karena memiliki pH yang rendah yakni berkisar antara pH 4,5 sampai 5,6, selain itu media PDA mengandung kentang yang dapat mempercepat proses sporulasi dan pigmentasi bagu fungi.<sup>89</sup>

Media yang telah disiapkan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media yang disterilkan berfungsi agar saat menumbuhkan *Candida albicans* tidak terkontaminasi dengan mikroba lain saat dilakukan uji aktivitas antifungi. Setelah itu dilakukan peremajaan menggunakan media PDA. Media tersebut mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh *Candida albicans* yaitu potato, *dextrose* dan agar. Peremajaan bertujuan untuk mendapatkan biakan yang baru dan dalam kondisi yang aktif sehingga dapat digunakan dengan baik.<sup>90</sup> Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, inkubasi dilakukan dengan

---

<sup>88</sup>Komaridah dan Ridhawati Sjam, “Kolonisasi *Candida* dalam Rongga Mulut”, *Jurnal Kedokteran* 28, no 1 (Januari 2012): h. 41.

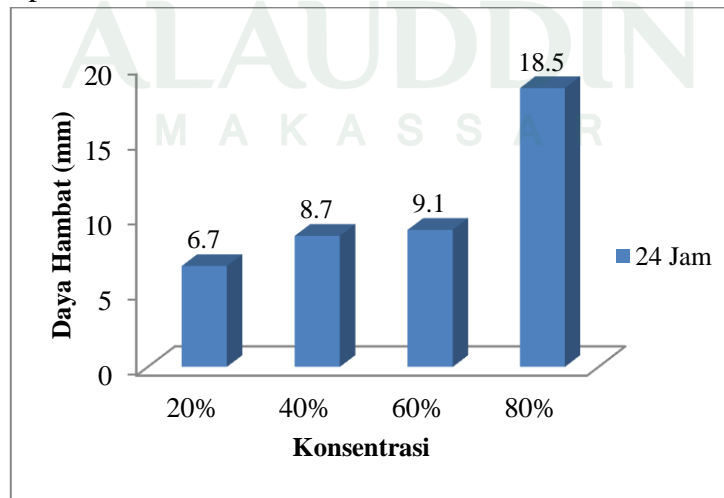
<sup>89</sup>Nur Aini dan Triastuti Rahayu, “Media Alternatif untuk Pertumbuhan jamur menggunakan Sumber Karbohidrat yang berbeda”, Seminar nasional (2015): h. 861.

<sup>90</sup>Hardi Mozer, “Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa terhadap *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, dan *Trichophyton rubrum*”, *Skripsi* (Jakarta: Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2015), h. 37.

membalik cawan petri yang bertujuan agar tidak mengganggu pertumbuhan mikroba akibat adanya uap air yang ditimbulkan selama proses inkubasi. Hasil peremajaan mikroba kemudian disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisis NaCl 0,9%, setelah itu di kocok hingga terbentuk kekeruhan. Kekeruhan tersebut menandakan adanya pertumbuhan mikroba. Suspensi fungi kemudian digunakan untuk pengujian antifungi.

Metode pengujian aktivitas antifungi menggunakan metode difusi kertas cakram. Metode difusi kertas cakram bertujuan untuk mengetahui sensitivitas fungi terhadap sampel uji dengan melihat zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram yang menandakan daerah hambatan pertumbuhan fungi. Semakin luas zona hambat maka ekstrak sarang lebah dan madu hutan mempunyai daya antifungi semakin baik.

Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak kantong madu ditunjukkan pada Gambar 4.3. Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa ekstrak metanol kantong madu dengan konsentrasi 80% memiliki zona bening atau daya hambat terbesar terhadap *Candida albicans*.

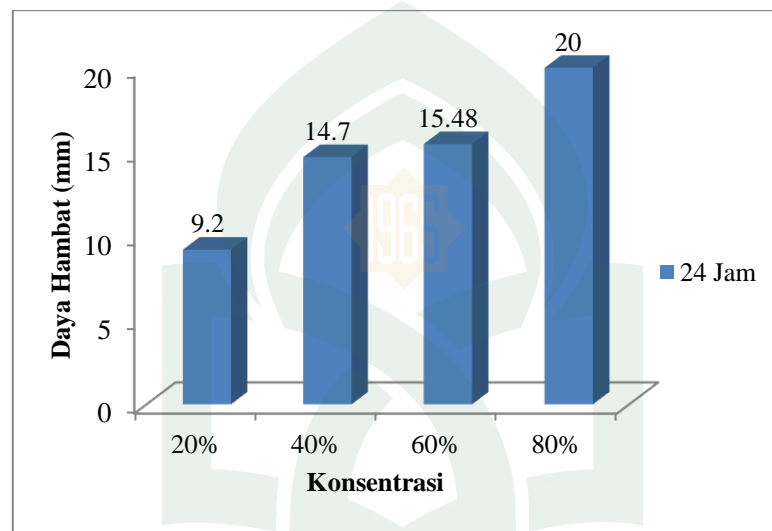


Gambar 4.4 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Madu Terhadap *Candida albicans*

Gambar 4.4 menunjukkan diameter daya hambat ekstrak metanol kantong madu. Berdasarkan hasil tersebut terlihat ada kenaikan dari setiap konsentrasi, terutama pada konsentrasi 80%. Berdasarkan grafik terlihat konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat yang paling optimal dibandingkan konsentrasi yang lainnya. Hal ini terjadi karena senyawa yang terdapat dalam ekstrak metanol kantong madu berperan sebagai zat penghambat ke dinding sel jamur. Hal ini sesuai yang diungkapkan Chuang dkk (2007) senyawa yang terkandung dalam ekstrak menyebabkan pecahnya membran sitoplasma sel jamur sehingga komponen intraseluler mengalami kerusakan. Ekstrak berinteraksi dengan dua lapisan lipid didalam membran, selanjutnya ekstrak masuk ke dalam sel yang menyebabkan sel menjadi mengembang dan mengarah pada kematian sel jamur.

Hasil pengukuran zona hambat menunjukkan bahwa zona hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 80% dengan nilai zona hambat sebesar 18,5 mm. Berdasarkan nilai zona hambat tersebut, ekstrak metanol kantong madu memiliki potensi kuat sebagai antifungi *Candida albicans*. Sedangkan konsentrasi 60%, 40% dan 20% menghasilkan daya hambat masing-masing 9,1 mm, 8,7 mm dan 6,7 mm yang semakin menurun dengan berkurangnya konsentrasi, sehingga dikategorikan sebagai zona hambat sedang. Hal ini disebabkan karena zat aktif yang terdapat di dalam ekstrak metanol kantong madu semakin sedikit sehingga kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Daya hambat berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak yaitu makin tinggi konsentrasi ekstrak, makin besar pula daya

hambat yang terbentuk.<sup>91</sup> Hal ini sesuai dengan ketentuan Davis dan Stout (1971) yang melaporkan bahwa ketentuan diameter zona hambat antifungi yaitu zona hambat diatas 20 mm termasuk daya hambat sangat kuat, diameter zona hambat 11-20 mm kategori kuat, diameter zona hambat 5-10 kategori sedang dan diameter zona hambat 0-4 termasuk kategori daya hambat lemah.<sup>92</sup>



Gambar 4.5 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong Polen Terhadap *Candida albicans*

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa diameter daya hambat ekstrak metanol kantong polen terhadap aktivitas antifungi, memiliki aktivitas terbesar hal ini dapat dilihat dari adanya zona hambat yang terbentuk. Terbentuknya zona hambat pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak kantong polen disebabkan karena adanya senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, asam fenolat dan tanin yang

<sup>91</sup>Dewi, Sulistyawati dan Sry Mulyati, “Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete terhadap *Candida albicans*”, *Jurnal Biomedika* 2, no. 1 (Maret 2009): h. 50.

<sup>92</sup>Fryano Kandoli, dkk., “Uji Daya Hambat Daun Durian (*Durio zybethinus*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro”, *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5, no. 1 (Februari 2016): h. 50.

dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.<sup>93</sup> Zona hambat yang terbentuk terus meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Zona hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 80% yaitu berdiameter 20 mm, sedangkan zona hambat terendah terdapat pada konsentrasi 20% yaitu berdiameter 9,2 mm. Hal ini sesuai dengan penelitian Yanti dkk (2016) menyatakan bahwa Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula kandungan zat aktif di dalamnya sehingga aktivitas antifungi akan semakin besar. Sebaliknya semakin rendah konsentrasi ekstrak maka semakin sedikit pula kandungan zat aktif di dalamnya sehingga aktivitas antifungi akan semakin berkurang.<sup>94</sup>

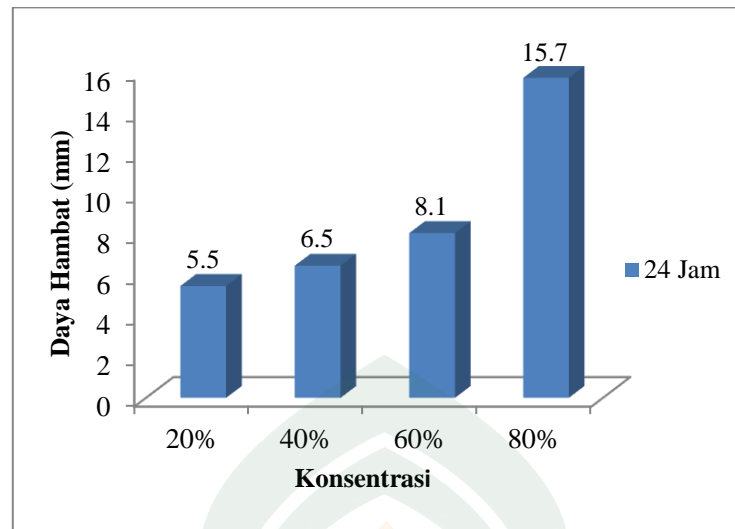
Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak kantong polen dengan konsentrasi 80% termasuk kategori daya hambat kuat. Hal ini dipengaruhi banyaknya senyawa aktif yang berperan sebagai antifungi. Senyawa aktif yang berperan sebagai antifungi yaitu gugus hidroksil yang menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi sehingga mengakibatkan efek toksik dan menghambat spora patogen pada fungi. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian Yuliana dkk (2015) menyatakan bahwa aktivitas antimikroba terbesar terdapat pada kantong polen, hal ini disebabkan karena adanya senyawa aktif yang berperan dalam penghambatan pertumbuhan fungi adalah gugus hidroksil.<sup>95</sup>

---

<sup>93</sup>Relita Yuliana, dkk., "Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu Trigona spp terhadap Mikrobia Patogen", *Jurnal Bioedukasi* 8, no. 1 (Januari 2015): h. 70.

<sup>94</sup>Novi Yanti, dkk., "Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*", *Jurnal Ilmiah* 1, no. 1 (Agustus 2016): h. 2.

<sup>95</sup>Relita Yuliana, dkk., "Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu Trigona spp terhadap Mikrobia Patogen", *Jurnal Bioedukasi* 8, no. 1 (Januari 2015): h. 70.

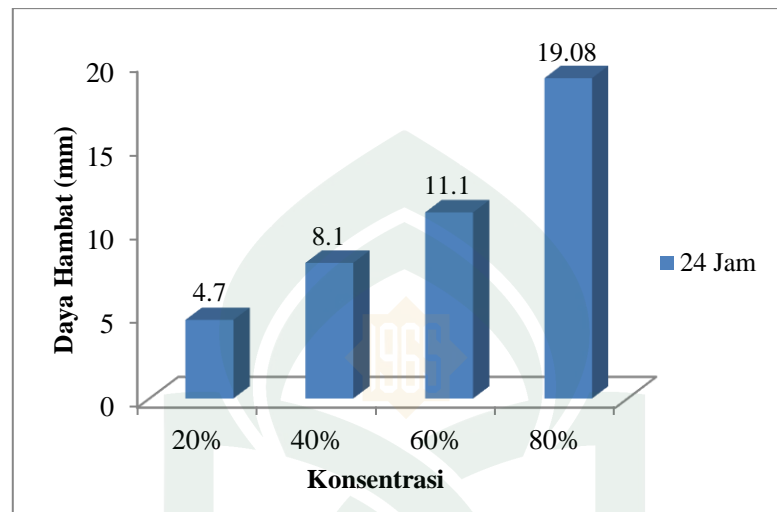


Gambar 4.6 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Propolis Terhadap *Candida albicans*

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa diameter daya hambat ekstrak metanol propolis terhadap aktivitas antifungi, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka aktivitas antifungi semakin besar pula. Terbentuknya zona hambat terlihat dari konsentrasi 20%, 40% dan 60% menghasilkan daya hambat dengan diameter berturut-turut 5,5 mm, 6,5 mm dan 8,1 mm. Sedangkan pada konsentrasi 80% memiliki diameter daya hambat terbesar yaitu 15,7 mm.

Hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak metanol propolis konsentrasi 20%, 40% dan 60% dikategorikan sensitivitas rendah. Sedangkan konsentrasi 80% pada *Candida albicans* dikategorikan sensitivitas tinggi. Hal ini dikarenakan pada ekstrak propolis mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, asam fenolat dan tanin yang memiliki aktivitas antifungi dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Hal ini sesuai dengan penelitian Hasanah (2012) yang melaporkan bahwa komponen utama dari propolis adalah flavonoid dan asam fenolat, termasuk asam kafeat penil ester (CAPE) yang kandungannya mencapai 50% dari seluruh

komposisi. Asam kafeat merupakan inhibitor yang sangat ampuh menghambat 12-lipoksigenase dimana lipoksigenase dibutuhkan *Candida albicans* untuk jalur enzimatis menginvasi sel endotelial manusia



Gambar 4.7 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Kantong telur Terhadap *Candida albicans*

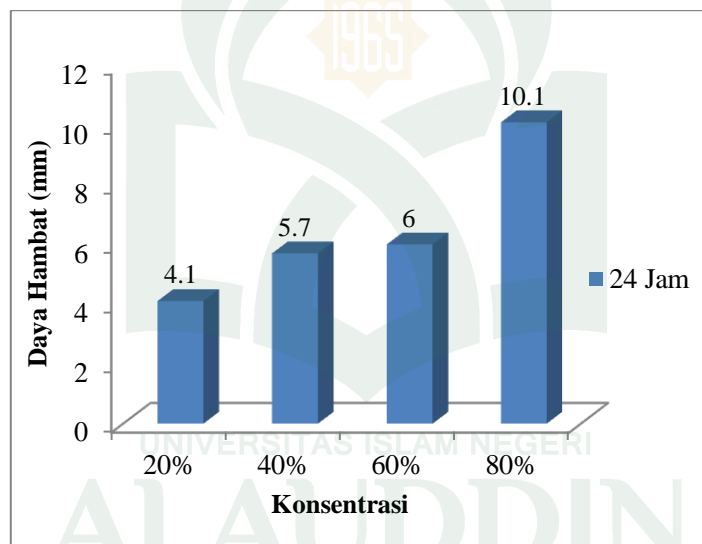
Gambar 4.7 menunjukkan diameter daya hambat ekstrak metanol kantong telur terhadap aktivitas antifungi terlihat adanya zona hambat yang terbentuk. Terbentuknya zona hambat pada masing-masing perlakuan konsentrasi disebabkan karena adanya kandungan senyawa flavonoid, asam fenolat dan tanin yang berperan dalam menghambat metabolisme *Candida albicans*.<sup>96</sup>

Hasil pengukuran diameter daya hambat menunjukkan ekstrak metanol kantong telur pada konsentrasi 80% memiliki daya hambat tertinggi yaitu sebesar 19,08 mm. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut zat-zat aktif pada ekstrak bekerja maksimal sehingga dapat merusak membran sel jamur, menghambat sistem

<sup>96</sup>Relita Yuliana, dkk., "Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu Trigona spp terhadap Mikrobia Patogen", *Jurnal Bioedukasi* 8, no. 1 (Januari 2015): h. 70.



enzim fungi sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan mempengaruhi sintesis asam nukleat dan protein, yang akhirnya dapat menghambat pertumbuhan fungi.<sup>97</sup> Sedangkan pada konsentrasi 40% dan 20% menghasilkan daya hambat masing-masing 8,1 mm dan 4,7 mm, sehingga berpotensi sedang terhadap antifungi *Candida albicans*.. Hal ini berkaitan dengan jumlah senyawa metabolit sekunder yang terlarut dalam ekstrak yang memiliki aktivitas antifungi semakin sedikit, sehingga kurang efektif dalam menghambat *Candida albicans*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak makin besar pula daya hambat yang terbentuk.<sup>98</sup>



Gambar 4.7 Diameter Daya Hambat Ekstrak Metanol Madu Hutan Terhadap *Candida albicans*

Gambar 4.7 menunjukkan daya hambat ekstrak metanol madu hutan terhadap aktivitas antifungi dimana terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka

<sup>97</sup>Novi Yanti, dkk., “Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*“, *Jurnal Ilmiah* 1, no. 1 (Agustus 2016): h. 8.

<sup>98</sup>Dewi, Sulistyawati dan Sry Mulyati, “Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete terhadap *Candida albicans*”, *Jurnal Biomedika* 2, no. 1 (Maret 2009): h. 50.

semakin besar pula daya hambat yang terbentuk. Berdasarkan grafik terlihat konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat yang paling optimal dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini berkaitan dengan adanya senyawa metabolit sekunder yang terlarut dalam ekstrak yang berperan sebagai aktivitas antifungi.

Hasil pengukuran zona hambat menunjukkan bahwa zona hambat tertinggi pada konsentrasi 80% dengan nilai zona hambat sebesar 10,1 mm, sehingga memiliki potensi sedang sebagai antifungi *Candida albicans*. Hal ini disebabkan pada ekstrak metanol madu hutan mengandung senyawa metabolit sekunder yang terdiri dari flavonoid dan asam fenolat.<sup>99</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian Rintiswati dkk (2004) yang melaporkan bahwa ekstrak madu mengandung senyawa flavonoid. Peranan senyawa flavonoid sebagai antifungi yaitu dapat berperan langsung dalam menghambat pertumbuhan fungi dengan cara membentuk kompleks dengan protein membran dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus kedalam inti sel yang menyebabkan fungi tidak berkembang.<sup>100</sup>

Penelitian ini menggunakan kontrol positif yaitu ketokonazol. Ketokonazol digunakan dikarenakan persamaan mekanisme kerja dari senyawa kimia yang terkandung di dalam ekstrak metanol sarang lebah dan madu hutan, dimana kandungan dari ekstrak tersebut seperti flavonoid, tannin dan asam fenolat dapat merusak dan mengganggu struktur membran sel *Candida albicans*.<sup>101</sup> Kontrol positif

---

<sup>99</sup> Anyanwu C.U, "Investigation of *in vitro* antifungal activity of honey", *Journal of Medicinal Plants Research* 6, no. 18 (Mei 2012): h. 35.

<sup>100</sup> Ning Rintiswati, dkk., "Potensi Antikandida Ekstrak Madu Secara In Vitro dan In Vivo", *Jurnal Ilmu Kedokteran* 36, no. 4 (2004): h. 192.

<sup>101</sup> Khoirotunnisa Uswatun Hasanah, "Uji Daya Antifungi Propolis terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum Ovale*", *Skripsi* (Surakarta: Fak. Kedokteran Universitas Muhammadiyah, 2012), h. 22.

menghasilkan aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* yang terlihat pada Tabel 4.3 sampai 4.7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter daya hambat yang dibentuk oleh ketokonazol terhadap *Candida albicans* termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO. DMSO merupakan senyawa yang mempunyai toksisitas yang rendah dan dapat melarutkan senyawa polar dan nonpolar. Dari hasil penelitian DMSO tidak menunjukkan adanya daya hambat yang terbentuk, sehingga penggunaan DMSO sebagai pelarut tidak mempengaruhi uji aktivitas antifungi ekstrak metanol sarang lebah dan madu hutan.<sup>102</sup>

Berdasarkan hasil uji daya hambat diketahui bahwa ekstrak metanol sarang lebah memiliki aktivitas antifungi yang lebih tinggi dibanding dengan ekstrak metanol madu hutan. Hal ini disebabkan karena pada sarang lebah banyak mengandung senyawa-senyawa aktif yang berperan sebagai antifungi dibandingkan dengan ekstrak metanol madu hutan. Berdasarkan uji pendahuluan senyawa metabolit sekunder pada tabel 4.2, yang terkandung di dalam ekstrak metanol sarang lebah yaitu senyawa flavonoid, asam fenolat dan tanin, sedangkan pada ekstrak metanol madu hutan hanya mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan asam fenolat. Mekanisme kerja zat-zat aktif tersebut yang berperan sebagai antifungi ialah sebagai berikut:

---

<sup>102</sup>Hardi Mozer, “Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa terhadap *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, dan *Trichophyton rubrum*”, *Skripsi* (Jakarta: Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2015), h. 30.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Aktivitas antifungi ekstrak metanol sarang lebah terhadap *Candida albicans* memiliki daya hambat terbesar pada ekstrak metanol kantong polen pada konsentrasi 80% sebesar 20 mm. Sedangkan ekstrak metanol madu hutan memiliki daya hambat terbesar pada konsentrasi 80% sebesar 10,1 mm.
2. Semakin tinggi konsentrasi, maka semakin besar pula daya hambat suatu ekstrak terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Perlu dilakukan pemurnian lebih lanjut terhadap ekstrak metanol sarang lebah dan madu hutan untuk mengetahui kandungan senyawa yang efektif untuk menghambat *Candida albicans*.
2. Perlu dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan alat instrument seperti FTIR untuk mengetahui senyawa utama penghambat *Candida albicans*.

## DAFTAR PUSTAKA

Al-Qur'anul Karim.

Anyanwu C.U. "Investigation of *in vitro* antifungal activity of honey". *Journal of Medicinal Plants Research* 6, no. 18 (April 2012): h.12-16.

Ariningsih, Rizki Istya. "Isolasi Streptomyces dari Rizosfer Familia Poaceae Yang Berpotensi Menghasilkan Antijamur Terhadap *Candida albicans*". *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, 2009.

Artini, dkk., "Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.)", *Jurnal Farmasi FMIPA Universitas Udayana* (2013): h. 1-5.

Asih, Ida Ayu Raka Astiti. "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid dari Madu Kelengkeng (*Nephelium Longata* L)". *Jurnal Kimia* 6, no. 1 (Januari 2012): 72-78.

Bahreisy Salim dan Said Bahreisy. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 4*. Kuala Lumpur: Victory Argencie, 1998.

Banowu Hendri, "Studi Perkembangan Koloni dan Produksi Lebah *Trigona* sp. dari Posisi Stup yang Berbeda", *Skripsi* (Kendari: Fak. Kehutanan dan Ilmu Lingkungan Universitas Halu Oleo (2016), h. 12-20.

Chuang, Ping Hsien, dkk. "Antifungal activity of crude extracts and essential oil of *Moringa oleifera* Lam". *Bioresource Technology*, (January 2007): h. 232–236.

Darwis, Welly, dkk. "Efektivitas Ekstrak Akar dan Daun Pecut Kuda *Stachytarpheta jamaicensis* (L) Vahl dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Penyebab Kandidiasis Vaginalis". *Jurnal Ilmiah Konservasi Hayati* 8, no. 2 (Oktober 2012): h. 1-6.

Departemen Agama RI. *AlQuran dan Terjemahannya*. Jakarta : Penerbit CV, 2004.

Dewi, dkk. "Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L)", *Jurnal Farmasi* (2013): h. 1-5.

Erawati Tristiana, dkk., "Pengaruh Formulasi Terhadap Efektivitas Antimikroba Ekstrak Etanol 70% Daun *Cassia Alata* Linn Pada *Candida Albicans*", *Jurnal PharmaScientia* 2, no.1 (Juli 2013): h. 10-15.

Harborne J.B. *Phytochemical Methods*. Terj. Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. *Metode Fitokimia*. Bandung: ITB, 1987.

Hariyati, Lela Fitri. "Aktivitas Antibakteri Berbagai Jenis Madu Terhadap Mikroba Pembusuk (*Pseudomonas fluorescens* FNCC 0071 dan *Pseudomonas putida* FNCC 0070)". *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, 2010.

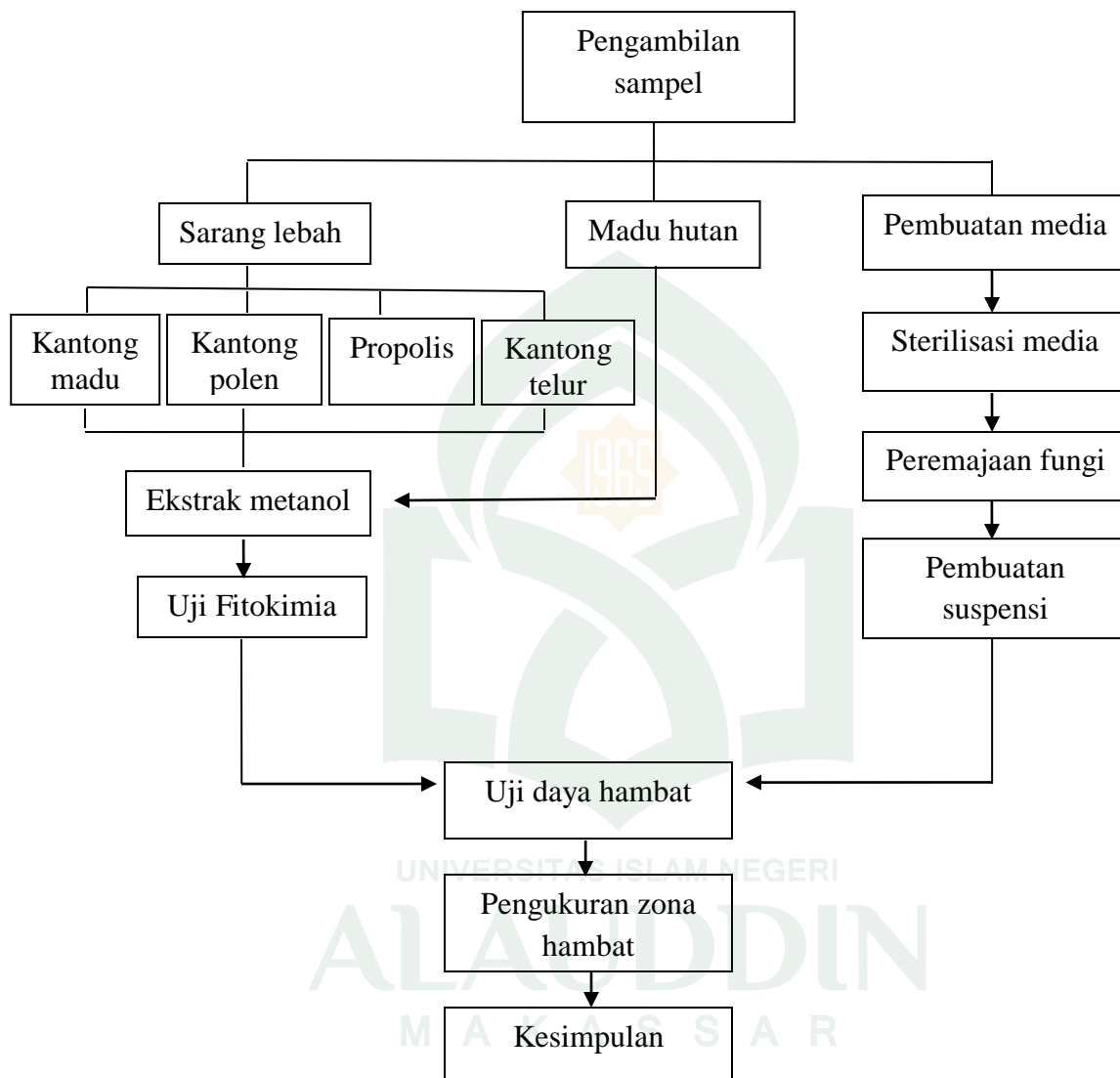
- Hasanah, Khoirotunnisa Uswatun. "Uji Daya Antifungi Propolis terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum Ovale*". *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah, 2012.
- Hudri, Fahrul Abdul. "Uji Efektivitas Ekstrak Madu Multiflora dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*". *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, 2014.
- Huliselan, Yosina, dkk. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat dan n-Heksandari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum Vahl.*)". *Jurnal Ilmiah Farmasi* 4, no. 3 (Agustus 2015): h. 155-163.
- Ilyas, Asriani. *Kimia Organik Bahan Alam*. Makassar: Alauddin-Press, 2013.
- Istiqamah. "Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Piperin Buah Cabe Jawa". *Skripsi*. Jakarta: Fakultas kedokteran dan ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, 2013.
- Jayanegara dan Sofyan. "Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara in vitro menggunakan 'hohenheim gas test' dengan polietilen glikol sebagai determinan". *Media Peternakan* 31, no 1(April 2008): h. 44-52.
- Junairiah, dkk. "Identifikasi Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antimikrob Ekstrak Etil Asetat *Dumortiera hirsute*". *Jurnal Sains dan Matematika* 3, no. 2 (April 2015): h. 45-49.
- Jung W.S, dkk. "In Vitro Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavonoid From Celery Leaves". *JMPR* 5 no. 32 (2011): h. 7022-7030.
- Kandoli, Fryano, dkk. "Uji Daya Hambat Daun Durian (*Durio zybethinus*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro". *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5, no. 1 (Februari 2016): h. 46-52.
- Komariah dan Ridhawati Sjam. "Kolonisasi *Candida* dalam Rongga Mulut". *Jurnal Kedokteran* 28, no. 1 (Januari 2012): h. 39-47.
- Kusmiyati dan Agustini. "Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga *Porphyridium Cruentum*". *Jurnal Biodiversitas* 8, no 1 (2007): 48-53.
- Latifah. "Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaempferia galanga L.* dengan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*)". *Skripsi*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2015.
- Leonard, Surya. "Analisis Biaya Usaha Madu Odeng Di Desa Bantar Jaya Kabupaten Bogor Jawa Barat". *Skripsi*. Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor (2008).
- Masloman, Agista Pratiwi, dkk. "Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona murcata L.*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*". *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5, no. 4 (November 2016): h. 61-67.
- Mozer Hardi. "Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa terhadap *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, dan *Trichophyton rubrum*". *Skripsi*. Jakarta: Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2015.

- Munawwaroh, Risalatul. "Uji Aktivitas Jamu Madura "Empot Super" Terhadap Jamur *Candida albicans*". *Skripsi*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malik Malang, 2016.
- Munte, Liliyanti, dkk. "Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Prasman (*Eupatorium triplinerve* Vahl.)". *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi* 4, no.1 (Agustus 2010): h. 41-51.
- Nadhilla, Nyimas Farisa. "The Activity of Antibacterial agent of honey Against *Staphylococcus aureus*". *Jurnal Majority* 3, no. 7 (Desember 2014): h. 94-100.
- Nafisah Minhatun, dkk. "Uji Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Heksan, Kloroform Dan Metanol Dari Tanaman Patikan Kebo(*Euphorbiae Hirtae*)". Prosiding Seminar Nasional Kimia, ISBN : 978-602-0951-00-3 (September 2014), h. 279-286.
- Ningsi, Dian Riana, dkk. "Identifikasi Senyawa Metabolit SEKunder Uji Aktivitas Ekstrak DAun Sirsak Sebagai Antibakteri". *Jurnal Molekul* 11, no. 1 (Mei 2016): h. 101-111.
- Nur Aini dan Triastuti Rahayu. "Media Alternatif untuk Pertumbuhan jamur menggunakan Sumber Karbohidrat yang berbeda". Seminar nasional, 2015.
- Nurdiansyah dan Abdi Redha. "Efek Lama Maserasi Bubuk Kopra terhadap Rendemen, Densitas, dan Bilangan Asam Biodiesel yang Dihasilkan dengan Metode Transesterifikasi In Situ". *Jurnal Belian* 10, no. 2 (September 2011): h. 218-224.
- Nyimas Farisa Nadhilla, "The Activity of Antibacterial agent of honey Against *Staphylococcus aureus*" *Jurnal Korespodensi* 3 no. 7 (Lampung 2014): h. 95.
- Putra, I Wayan Dwika Pratama, dkk. "Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali". *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus* 5, no. 5 (Oktober 2016): h. 464-473.
- Putri, Ade Aprilia Surya dan Nurul Hidajati. "Uji Aktivitas AntioksidanSenyawa Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus moluccensis*)". *UNESA Journal of Chemistry* 4, no. 1 (Januari 2015): h. 1-6.
- Ramadhan, A. E. dan Phaza, H. A. "Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu, dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) secara Batch". *Skripsi*. Semarang: Fak. Teknik Universitas Diponegoro Semarang, 2010.
- Rembulan, Vidiankan. "Potency Of Honey In Treatment Of Burn Wounds". *Journal Majority* 4, no. 1 (Januari 2015): h. 105-110.
- Rohadi, Didi. "Aktivitas Antimikosis Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.)". *Jurnal Farmasi* 6, no. 1 (April 2016): h. 101-106.
- Rintiswati, Ning, dkk. "Potensi Antikandida Ekstrak MAdu secara In Vitro dan In Vivo". *Jurnal Ilmu Kedokteran* 36, no. 4 (2004): h. 187-193.
- Sallata M Kudeng, dkk. "Pemanfaatan Mikrohidro untuk membangun desa Mandiri Energi". *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 4, no 1 (2015): h. 71-80.



- Senja, Rima Yulia, dkk. "The Comparison of Ekstraction Method and Solvent Variation On Yield and Antioxidant Activity of Brassica Oleracea L. var. capitata f. rubra extract". *Traditional Medicine Journal* 19, no. 1 (Januari 2014): h. 43-48.
- Setyowati, Widiastuti Agustina Eko, dkk. "Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama ekstrak metanol kulit durian (*Durio Zibethinus* Murr.) Varietas petruk". Seminar Nasional dan Pendidikan Kimia VI ISBN: 979363174-0 (2014): h. 271-280.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Volume 6. Jakarta: Lentera Hati, 2002.
- Siregar, Heraldry Risva. "Analisis Biaya Produksi Madu Hutan, Madu Pollen, dan Pollen pada Usaha Madu D-Bee'S Di Sindangkerta Bandung Barat". *Skripsi*. Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2014.
- Sholihah, Jamilyadhatus. "Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Toga Jenis Madu Hutan Indonesia". *Skripsi*. Bogor: Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2013.
- Sulistyawati Dewi, dan Sry Muliyati. "Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete terhadap *Candida albicans*". *Jurnal Biomedika* 2, no. 1 (Maret 2009): h. 47-51.
- Tsao, Rong. "Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenol". *Nutrients* 2, ISSN 2072-6643 (2010): h. 1231-1246.
- Wahyuni, Sry dkk. "Uji Daya Hambat Ekstrak Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* (L.) dari Matantimali terhadap Pertumbuhan Jamur". *Jurnal Akademika Kimia* 5, no 2 (Mei 2016): h. 98-102.
- Wahyuningtyas Endang. "Pengaruh Ekstrak *Graptophyllum pictum* terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik". *Indonesian Journal of Dentistry* 15, no 3 (2008): h. 187-191.
- Widyaningrum, Trianik dan Try Wahyuni. "Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia*) terhadap *Candida albicans*". *Jurnal Global* 1 no. 1 (Maret 2015): h. 377-384.
- Wineri, Elsi dkk. "Perbandingan Daya Hambat Madu Alami dengan Madu Kemasan secara In Vitro terhadap *Streptococcus beta hemoliticus* Group A sebagai Penyebab Faringitis". *Jurnal Kesehatan Andalas* 3, no. 3 (2014): h. 376-380.
- Yanti, Novi, dkk. "Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*". *Jurnal Ilmiah* 1 no. 1 (Agustus 2016): 1-9.
- Yuliana, Relita, dkk. "Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu *Trigona* spp terhadap Mikrobia Patogen". *Jurnal Bioedukasi* 8 no. 1 (Februari 2015): h. 67-72.
- Zaeemzadeh N, dkk. "Protective Effect of Caffeic Acid Phenethyl Ester (CAPE) on Amiodarone-Induced Pulmonary Fibrosis in Rat". *Iranian Jour of Pharm Research* 10 no. 2 (2011).

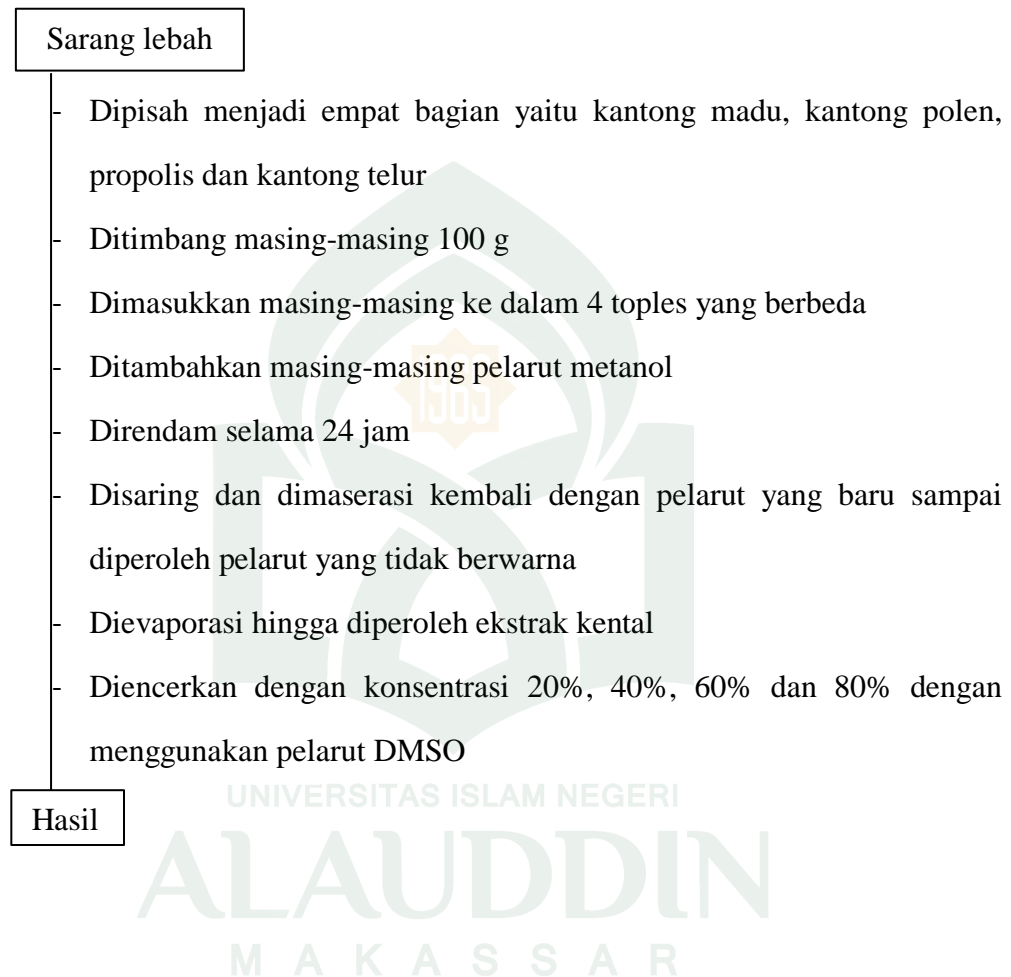


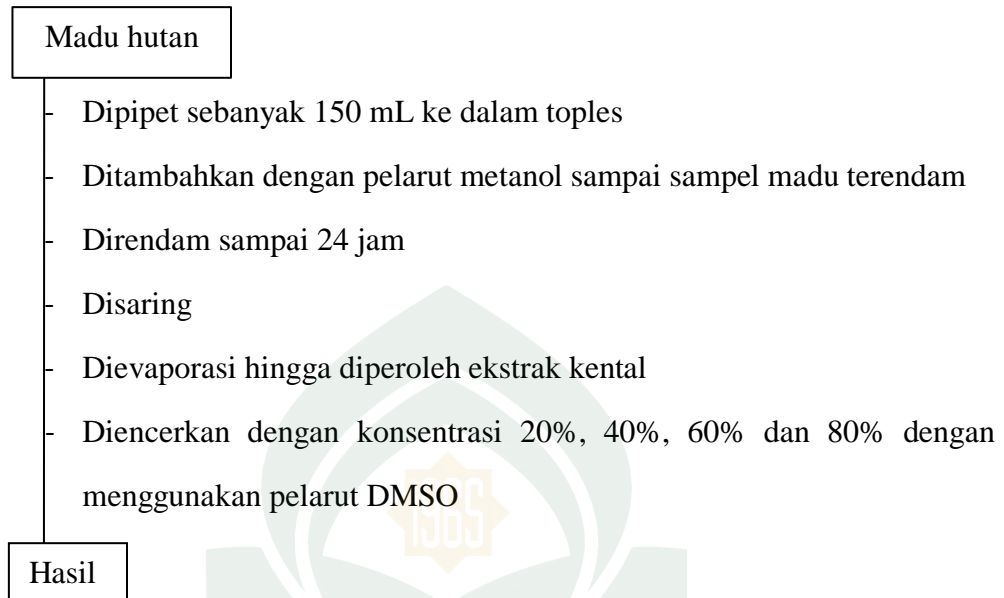
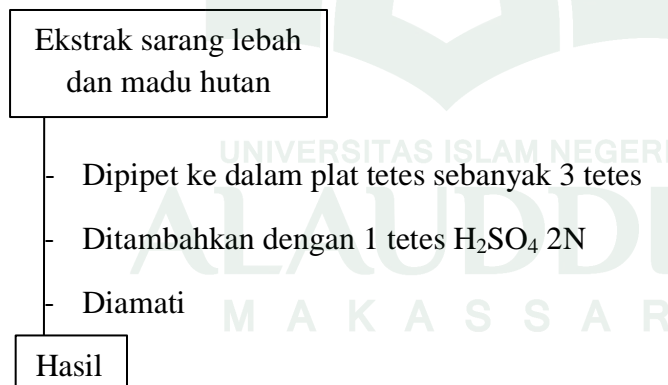
**Lampiran 1: Skema Penelitian**

## Lampiran 2: Skema Prosedur Kerja

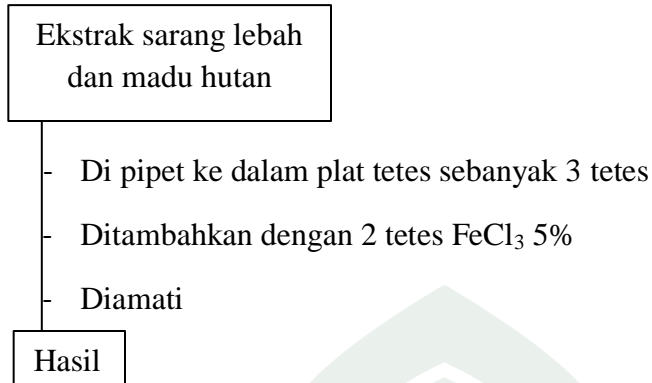
### 1. Ekstraksi

#### a. Ekstraksi sarang lebah

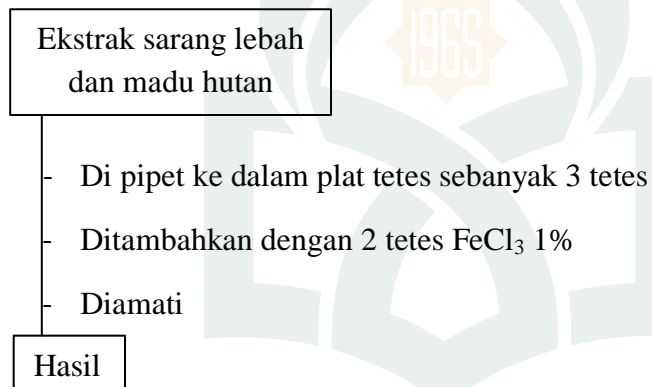


**b. Ekstraksi madu hutan****2. Skrining Fitokimia****a. Uji flavonoid**

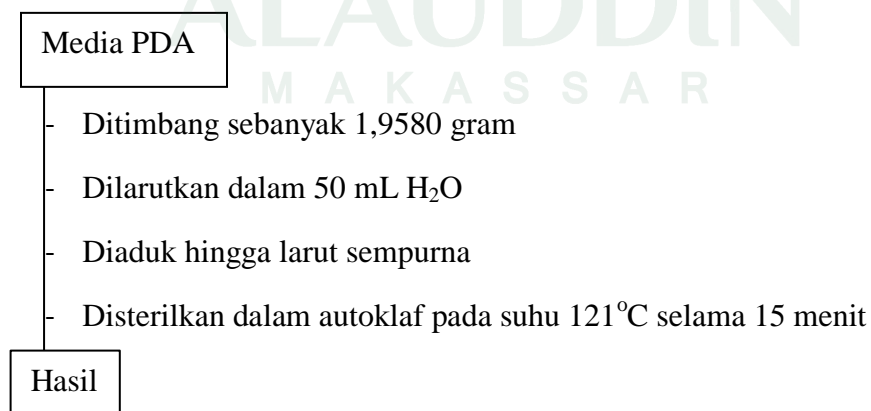
## b. Uji fenolik

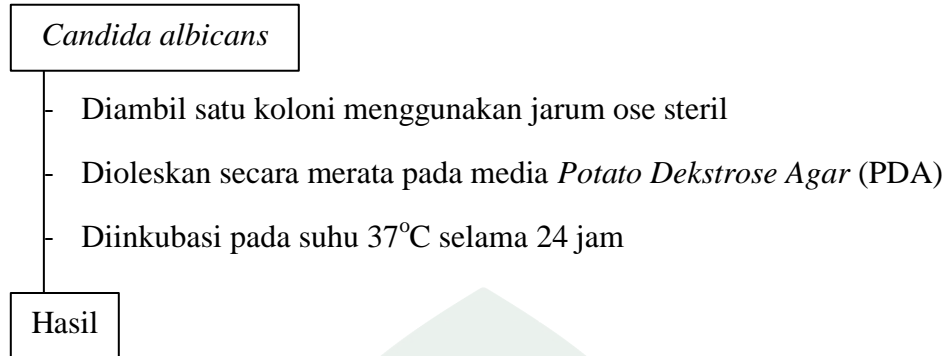
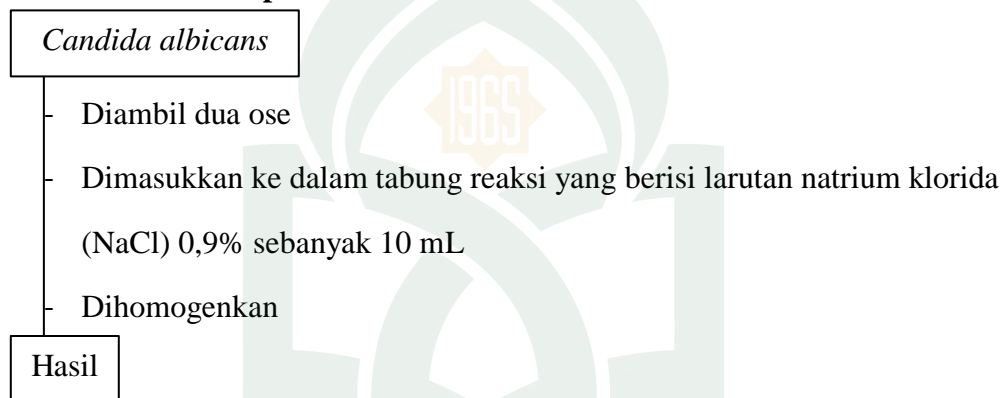
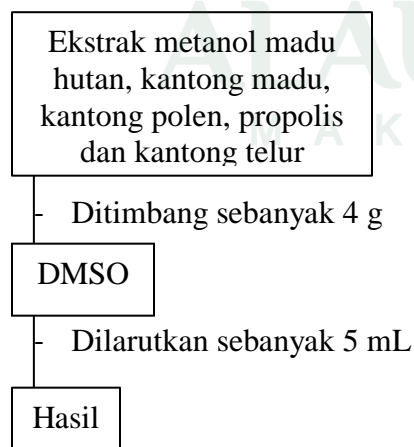


## c. Uji tanin

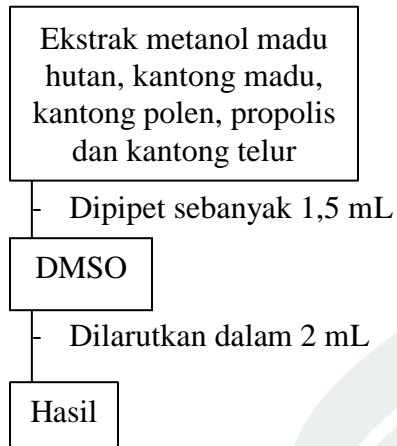


## 3. Pengujian Aktivitas Antifungi

a. Pembuatan media *Potato Dekstrose Agar* (PDA)

**b. Peremajaan *Candida albicans*****c. Pembuatan Suspensi *Candida albicans*****d. Penyiapan Konsentrasi Ekstrak****1. Konsentrasi 80%**

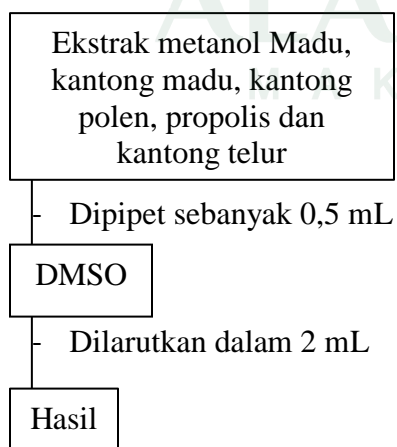
## 2. Konsentrasi 60%



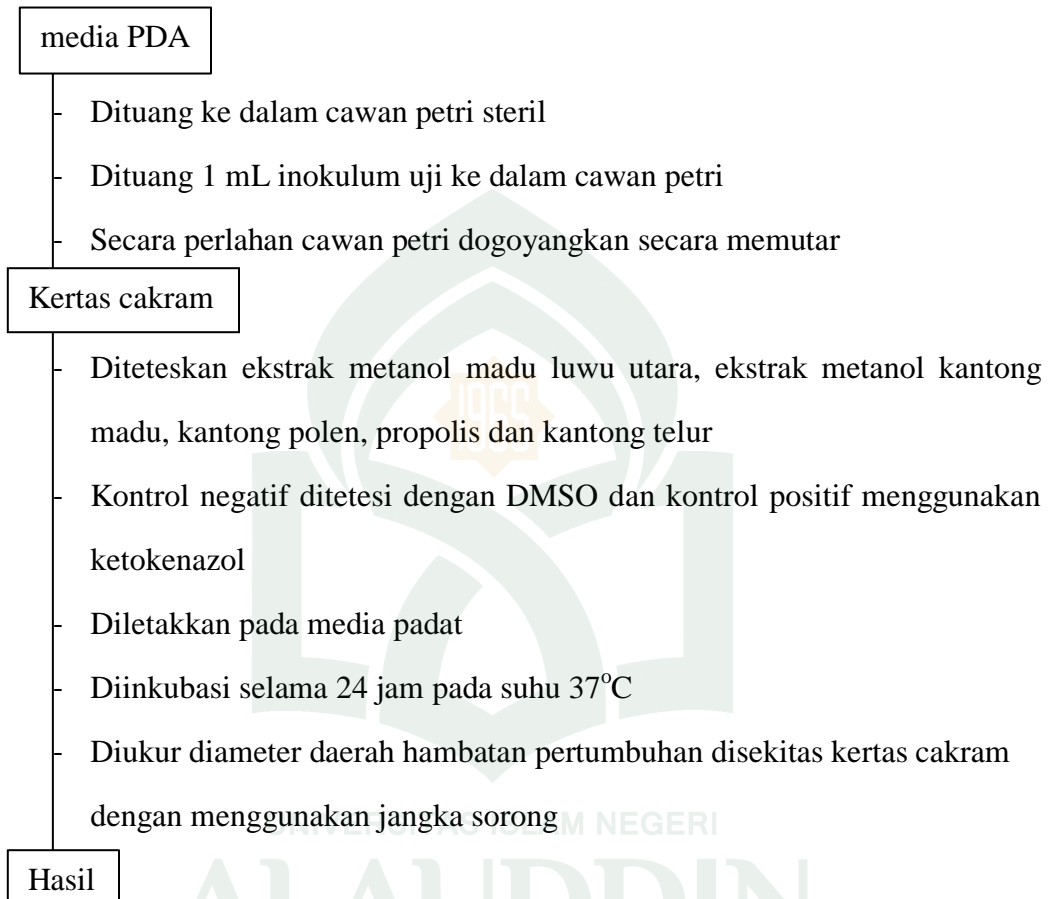
## 3. Konsentrasi 40%



## 4. Konsentrasi 20%



**e. Pengujian aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah dan Madu terhadap *Candida albicans***



### Lampiran 3: Analisis Data

#### 1. Variasi Konsentrasi Ekstrak

- a. Perhitungan Berat sampel yang ditimbang dalam konsentrasi 80%

$$\% = \frac{\text{bobot (g)}}{\text{volume (mL)}}$$

$$\frac{80 \text{ gr}}{100 \text{ mL}} = \frac{x}{5 \text{ mL}}$$

$$x = 4 \text{ gram}$$

- b. Perhitungan ekstrak konsentrasi 60%

$$\begin{aligned} \%_1 \times v_1 &= \%_2 \times v_2 \\ 80\% \times v_1 &= 60\% \times 2 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$v_1 = \frac{60\% \times 2 \text{ mL}}{80\%}$$

$$v_1 = 1,5 \text{ mL}$$

- c. Perhitungan ekstrak konsentrasi 40%

$$\begin{aligned} \%_1 \times v_1 &= \%_2 \times v_2 \\ 60\% \times v_1 &= 40\% \times 2 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$v_1 = \frac{40\% \times 2 \text{ mL}}{60\%}$$

$$v_1 = 1 \text{ mL}$$

- d. perhitungan ekstrak konsentrasi 20%

$$\begin{aligned} \%_1 \times v_1 &= \%_2 \times v_2 \\ 40\% \times v_1 &= 20\% \times 2 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$v_1 = \frac{20\% \times 2 \text{ mL}}{40\%}$$

$$v_1 = 0,5 \text{ mL}$$



## Lampiran 4: Dokumentasi Hasil Penelitian

### 1. Preparasi Sampel



Sarang lebah madu hutan Luwu Utara yang masih utuh



Kantong madu



Kantong polen



Kantong telur



Propolis



Madu hutan



Sarang lebah dipotong-potong



Penimbangan sampel

## 2. Ekstraksi Sampel

### Proses Perendaman



Kantong Madu



Kantong Polen



Propolis



Kantong telur

### Proses Penyaringan



Kantong Madu



Kantong Polen



Propolis



Kantong telur

### Filtrat hasil penyaringan





Proses evaporasi



Ekstrak kantong madu



Ekstrak kantong polen



Ekstrak kantong telur



Ekstrak propolis



Ekstrak madu

### 3. | Persiapan Ekstrak Sampel



Proses penimbangan ekstrak 80%



Variasi Konsentrasi Ekstrak

#### 4. Pembuatan media *Potato Destro Agar* (PDA)

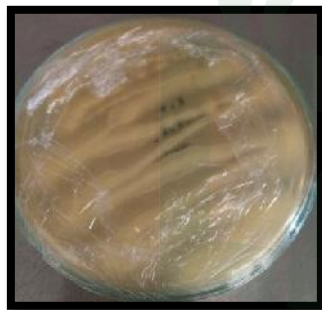


a. Penimbangan media PDA



b. Sterilisasi media PDA

#### 5. Fungi Uji


















a. Stok kultur fungi



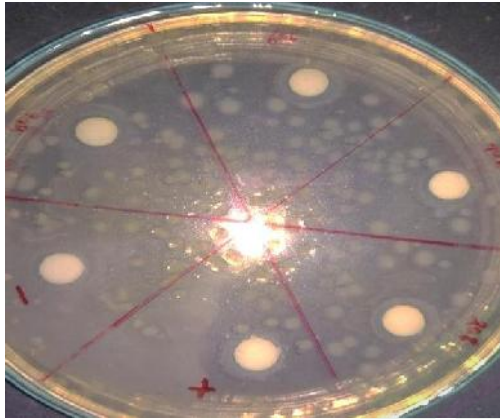
b. Pembuatan suspensi



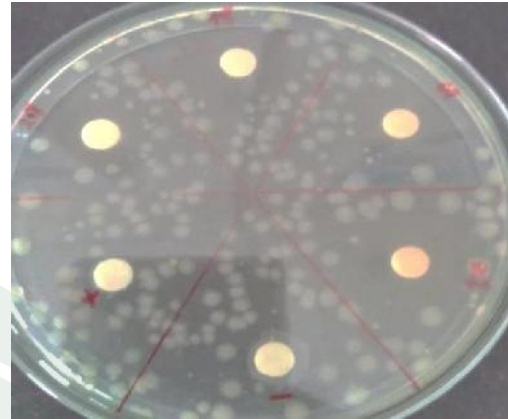
## 6. Skrining Fitokimia

Sampel	Skrining Fitokimia		
	Uji Flavonoid	Uji Asam Fenolat	Uji Tanin
Ekstrak Metanol Madu			
Ekstrak Metanol Kantong Madu			
Ekstrak Metanol Kantong Polen			
Ekstrak Metanol Kantong Telur			
Ekstrak Metanol Propolis			

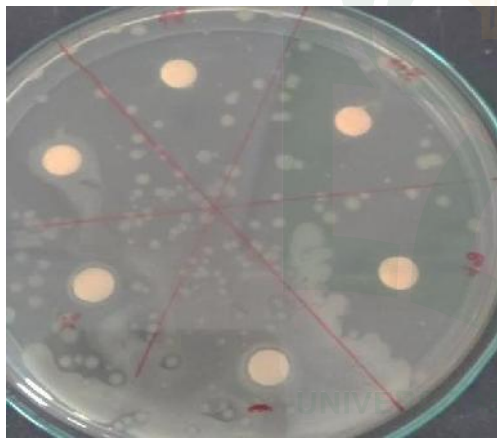
**Lampiran 5: Uji Aktivitas Antifungi terhadap *Candida albicans***



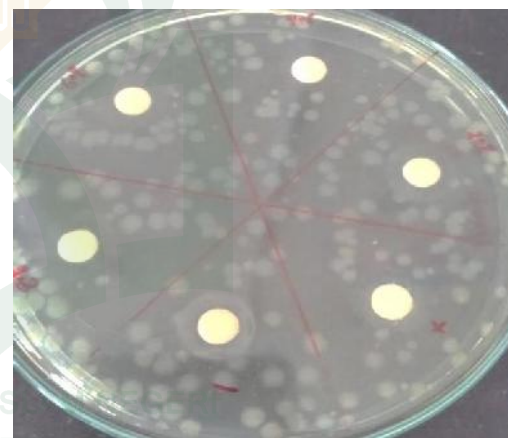
Madu Luwu Utara



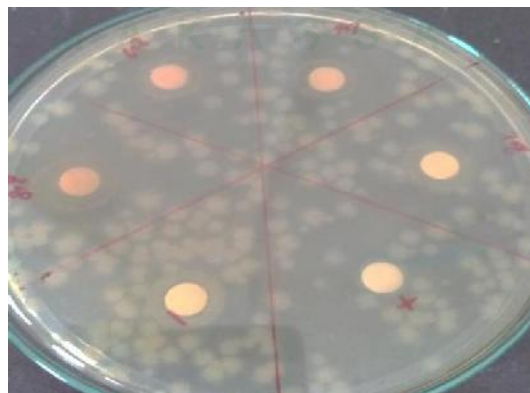
Kantong Madu



Kantong Polen

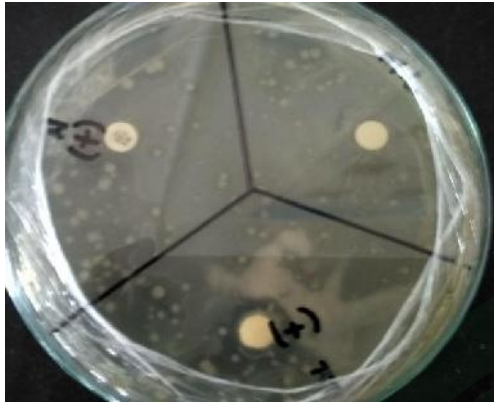


Propolis

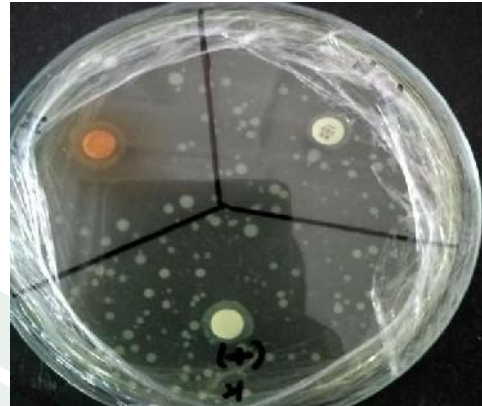


Kantong Telur

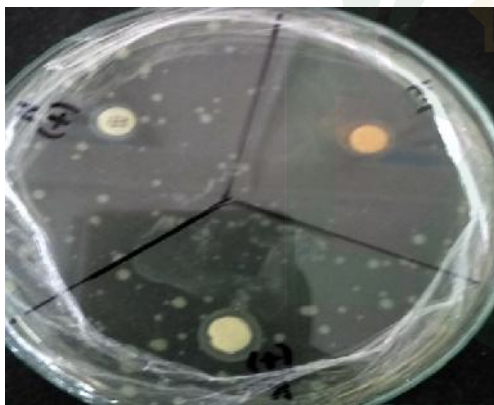
**Uji Aktivitas Antifungi terhadap *Candida albicans***



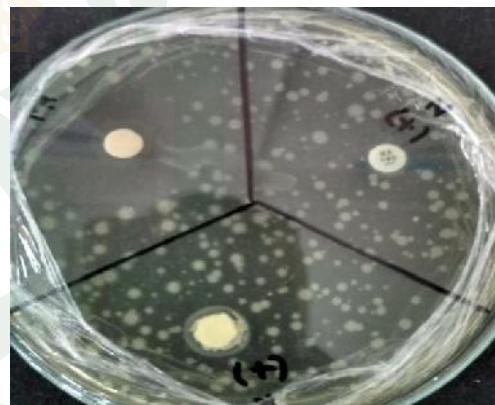
Madu Luwu Utara



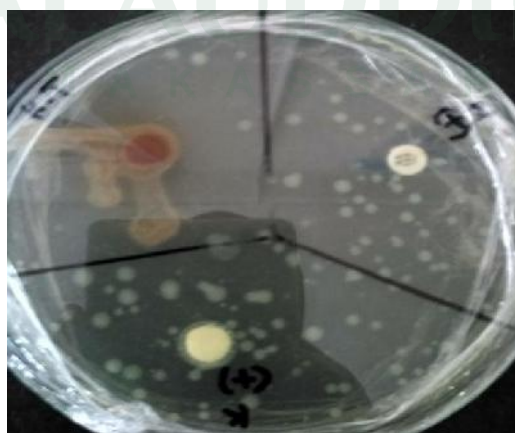
Kantong Madu



Kantong Polen



Propolis



Kantong Telur

## BIOGRAFI



Penulis bernama Hartini Lahir di Pinrang pada 17 Februari 1995. Anak yang lahir dari pasangan ayah yang bernama Kutana dan ibunda yang bernama Marawisa. Penulis bersekolah di SD Inpres Karawa Berproses selama 6 tahun di sekolah dasar dan lulus pada tahun 2007. Di tahun yang sama pula dia melanjutkan sekolahnya di SMP N 1 Lembang, masuk dan mulai pendidikan yang akan ditempuhnya selama 3 tahun. Tahun 2010 lulus dari tingkat SMP

dan tahun yang sama pula melanjutkan kesekolah menengah atas. SMAN 1 Lembang, sekarang dikenal dengan SMAN 8 Pinrang. Menjalani proses selama menjadi siswa di sekolah tersebut membuat kebanggaan tersendiri untuknya. Belajar tentang kehidupan dunia dan kehidupan diakhirat menjadi sosok yang terus belajar dan mengasa kemampuannya. Tahun 2013 merupakan tahun berakhirnya menyandang sebagai siswa, dan tahun yang sama pula melanjutkan pendidikannya di universitas berbasis keagamaan. Universitas Islam Negeri Aluddin Makassar menjadi pilihan utamanya dan jurusan Kimia menjadi pilihan minatnya.